KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

SKRIPSI

" UPAYA MEMPERTAHANKAN KINERJA PENGABUT BAHAN BAKAR GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN MESIN INDUK DI ATAS KAPAL MV.TANTO SURYA"

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Penyelesaian Program Pendidikan Diploma IV

Oleh :

AMOS PRADIKA
NRP 14.7938/T

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV
JAKARTA
2018

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama	**: AMOS PRADIKA**
NRP	**: 14.7938/T**
Progam pendidikan	**: DIPLOMA IV**
Progam Studi	**: TEKNIKA**
Judul	**:UPAYA MEMPERTAHANKAN KINERJA PENGABUT BAHAN BAKAR GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN MESIN INDUK DIATAS KAPAL MV. TANTO SURYA**

Jakarta, Juli 2018

Pembimbing Materi	**Pembimbing Penulisan**
H. ABDULRACHMAN, MM	**Dr. Eka Budi Tjahyono. SH., MH**
Penata Tk. I (III/c)	**Pembina Tk. I (IV/b)**
NIP. 19720103 199808 1 001	**NIP. 19590316 198503 1 001**

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika

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

ABSTRAK

Nama : AMOS PRADIKA
Nrp: 14.7938/T
Program Studi : TEKNIKA
Judul : UPAYA MEMPERTAHANKAN KINERJA PENGABUT BAHAN BAKAR GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN MESIN INSUK DI ATAS KAPAL MV TANTO SURYA

Subjek penelitian dilakukan dengan studi kasus, oleh karena itu tidak digunakan metode sampling, sehingga tidak adanya populasi dan sample. Pengertian dari studi kasus adalah suatu metode penelitian yang bertujuan untuk mengamati aspek tertentu atau secara spesifik untuk memperoleh kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian.
Berdasarkan masalah yang telah dipilih, maka yang menjadi subyek penelitian adalah upaya mempertahan kan kinerja pengabut bahan bakar guna menunjang kinerja mesin induk diatas kapal MV.TANTO SURYA.
Adapun data-data injector sebagai berikut :

Maker : NOZZLE ASSY KOBE DIESEL.

Type : 6UEC45L.

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

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. Data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. mengenai perbedaan suhu temperatur gas buang pada tiap-tiap ruang silinder.
2. mengenai pengaruh kurangnya pelaksanaan perawatan dan perhatian yang dilakukan terhadap alat pengabut bahan bakar mesin induk.

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

1. Kurangnya pelaksanaan perawatan dan perbaikan terhadap alat pengabut bahan bakar.
   a) 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.
   b) 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*.
   c) Kabut yang keluar dari lubang-lubang *nozzle* pada saat diadakan pengetesan besarnya harus sama. Apabila tidak sama berarti lubangnya ada yang kotor atau tersumbat.
   d) 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.
   e) Setelah dilakukan pengetesan jika diketahui ada minyak yang menetes dibawah lubang-lubang masih bocor. Maka keadaan tersebut harus diperbaiki atau dilakukan pengetesan kembali.
   f) Mengadakan penyetelan mur dan baut *adjustment fuel injector*, dari mur dan baut pengikat dipastikan terikat. Lakukan pengetesan ulang karena mungkin berubah lagi.
   g) 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.
2. Terjadinya perbedaan suhu temperatur gas buang pada tiap-tiap silinder
   1) 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.
   2) Mencabut alat pengabut bahan bakar tersebut keluar dari kepala silinder *(cylinder head)* dengan menggunakan alat khusus pencabut *injector*.

3) Membersihkan kotoran – kotoran yang masih melekat pada pengabut bahan bakar.
4) Mengeluarkan komponen – komponen alat pengabut *(injector)* dan membersihkannya.
5) Menghaluskan *(lapping)* pada dudukan pengabut bahan bakar.
6) Mengganti komponen alat pengabut dengan suku cadang yang ada dan memasang kembali.
7) Sebelum melakukan hal diatas sebaiknya alat pengabut bahan bakar yang dilepas dipasang terlebih dahulu dengan suku cadang alat pengabut yang sudah diperbaiki sebelumnya.
8) Memasang kembali pipa pendingin pengabut bahan bakar.
9) 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*.
10) Melakukan pengetesan mesin, bila tidak ada kebocoran pada bagian sekitar injector maka Mesin Induk dapat dijalankan dan kapal dapat berlayar kembali.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya serta diiringi do'a orang tua, keluarga, dan kekasih tersayang sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program Diploma IV yang diselenggarakan oleh Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, penulis membuat skripsi ini dengan judul :

" UPAYA MEMPERTAHANKAN KINERJA PENGABUT BAHAN BAKAR GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN MESIN INDUK DIATAS KAPAL MV.TANTO SURYA "

Adapun maksud dan tujuan penulisan skripsi ini guna memenuhi dan melengkapi tugas yang diberikan kepada penulis, sebagai suatu sarana pelatihan untuk menambah wawasan pengetahuan penulis akan ruang pengetahuan yang penulis dalami serta memenuhi persyaratan program pendidikan Diploma IV yang diselenggarakan oleh Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini didasarkan atas pengalaman yang diperoleh penulis selama menjalankan Praktek Laut (Prala) di perusahaan PT.TANTO INTIM LINE dikapal MV.TANTO SURYA dan dipandu oleh materi-materi yang diperoleh selama melaksanakan pendidikan dari beberapa buku referensi yang berhubungan dengan masalah yang dibahas dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa selama penulisan skripsi ini mengalami banyak tantangan dan hambatan. Namun hal tersebut dapat teratasi berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Rasa terima kasih dari lubuk hati teruntuk papa dan mama atas doa serta ikhlasnya yang selalu memberikan semangat kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini. Untuk itu dengan segala kerendahan hati pada kesempatan ini penulis juga ingin

menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya atas bantuan dan bimbingan kepada :

1. Allah S.W.T, yang telah menjadikan manusia sebagai makhluk yang mulia diantara makhluk lainnya.
2. Bapak Capt. Marihot Simanjuntak MM, selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran.
3. Bapak Nafi Almuzani, M.M.Tr selaku Ketua Jurusan Tehnika.
4. Bapak H.Abdulrachman, MM selaku dosen pembimbing materi, yang rela memberikan bimbingan sehingga skripsi ini berjalan lancar.
5. Bapak Dr.Eka Budi Tjahjono SH,MH selaku dosen pembimbing penulisan, yang banyak memberikan pengarahan sehingga skripsi ini berjalan lancar.
6. Seluruh dosen Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta terutama dosen Jurusan Tehnika.
7. Yang tercinta Bapak Sardiyana dan Ibu Sri Maryanti, sebagai orang tua tercinta yang telah mendidik dan membesarkan dengan penuh kasih sayang, yang selalu membantu penulis baik berupa moril maupun materil sehingga dapat menyelesaikan pendidikan dan skripsi ini tepat pada waktunya.
8. Seluruh rekan taruna/taruni angkatan LVII seperjuangan susah dan senang-senang bersama selama di asrama maupun diluar asrama, khususnya kepada Marco Jeksen Purba yang membantu memberikan masukan beserta saran dan anak kamar I204 Ikhsanu Fitra, Beny Saputra, Freddy Wangloan, Rio Aditya, Aditya Fariz, Kevin Arisudana, M firman, Suryono, Nurul Romadoni

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat-Nya kepada mereka atas segala bantuan dan jasa baiknya yang telah diberikan. Akhirnya penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan-kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan tanggapan dan saran dari semua pihak guna menambah wawasan ilmu yang berguna nantinya bagi penulis dan juga para pembaca di masa yang akan datang.

Jakarta, Agustus 2018

Penulis

AMOS PRADIKA

NRP: 14.7938/T

DAFTAR ISI

Halaman

SAMPUL DALAM…… i

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI……. ii

TANDA PENGESAHAN SKRIPSI…….. iii

KATA PENGANTAR……. iv

DAFTAR ISI…… vi

DAFTAR LAMPIRAN ……..... viii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang..... 1
B. Identifikasi Masalah……..... 3
C. Batasan Masalah……... 3
D. Rumusan Masalah……. 4
E. Tujuan dan Manfaat Penelitian……..... 4
F. Sistematika Penulisan……..... 5

BAB II LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka..... 9
B. Kerangka Pemikiran..... 19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian..... 21
B. Metodologi Pendekatan dan Teknik Pengumpulan Data..... 23
C. Subjek Penelitian 28
D. Teknik Analisis Data..... 28

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data..... 30
B. Analisis Data..... 31
C. Alternatif Pemecahan Masalah..... 36
D. Evaluasi Terhadap Alternatif Pemecahan Masalah..... 42
E. Pemecahan Masalah 45

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan..... 46
B. Saran..... 47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Ship Particulars*

Lampiran 2 *Crew List*

Lampiran 3 *Main Engine Performance Data*

Lampiran 4 *Specification Injector*

Lampiran 5 *Viscocity of Fuel Oil*

Lampiran 6 Gambar lubang *Nozzle* tersumbat

Lampiran 7 Gambar Jarum Pengabut yang sudah aus

Lampiran 8 Gambar Injektor *Main Engine*

Lampiran 9 Gambar Alat pengetesan Injektor

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Kapal merupakan salah satu sarana transportasi laut yang berperan penting dalam kegiatannya sebagai penghubung antar negara, wilayah ataupun pulau-pulau. Dalam melayani kebutuhan yang makin meningkat kapal tidak hanya disediakan dalam jumlah banyak, akan tetapi mengupayakan agar kapal 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. Pengoperasian armada pelayaran harus dilakukandalam kondisi tentunya dengan kondisi laik laut dan laik ekonomi.

Pada kapal-kapal yang digerakan dangan mesin diesel, dalam pemakaian bahan bakar harus dijaga sistemnya. Semua perusahaan Pelayaran tidak menghendaki kapal-kapalnya tidak dapat beroperasi dengan baik, yang disebabkan oleh kurang maksimalnya kinerja dari salah satu komponen mesin induk hal ini termasukyang dialami di atas kapal MV.TANTO SURYA selama penulis melaksanakan proyek laut.

Di dalam pengoperasian kapal harus dilakukan perawatan yang rutin dari motor induk sebagai mesin penggerak utama agar tidak terjadi keterlambatan kapal yang disebabkan oleh kurangnya kinerja yang dihasilkan oleh injektor pada motor induk. Salah satu komponen peralatan pada mesin induk atau mesin diesel yang sangat berperan penting adalah pengabut bahan bakar, oleh karena itu seluruh masinis yang berada di atas kapal agar memahami cara-cara untuk

pencegahan dan penanggulangan pambakaran yang tidak sempurna dari motor induk, baik dari segi teknik perawatan maupun akibat dari tidak normalnya alat pengabut bahan bakar *(injector*) tersebut diatas kapal.

Fakta pada perbedaan suhu temperature gas buang pada tiap tiap silinder yang di akibatkan pembakaran tidak sempurna adalah dengan melakukan pengamatan dan mencatat segala sesuatu. Penyebab yang terjadi adalah alat pengabut bahan bakar bocor atau tidak dapat menutup dengan rapat karena terganjal oleh kotoran arang yang ada pada pengabut bahan bakar maka dari itu hal ini pengabut bahan bakar (injector) tidak dapat bekerja dengan baik. Akibat nya adalah kurang nya terlaksana perawatan yang kurang baik terhadap pengabut bahan bakar. Harapan nya adalah agar lebih memperhatikan jam kerja dari pengabut bahan bakar agar dapat mengetahui batas pemakaian pengabut bahan bakar dan dapat mencegah terjadi nya hal-hal yang tidak diinginkan.

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 MV.TANTO SURYA sewaktu kapal mengalami keterlambatan mengirim muatan yang disebabkan oleh tidak berfungsinya pengabut bahan bakar dengan baik pada mesin induk

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 menyadari pentingnya melaksanakan perawatan dan perbaikan secara berkelanjutan diatas kapal sebagai pedoman kerja diatas kapal dan juga mempertahan kan kinerja pengabut bahan bakar. 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 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. Sehinga sangatlah perlu di lakukan perawatan yang benar serta teratur dan pada akhirnya akan membantu kelancaran operasi kapal dan bisa meringankan tugas kita sebagai seorang masinis di atas kapal. 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 permesinan sesuai dengan standard.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

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

1. Kurang terlaksananya perawatan dan perhatian terhadap pengabut bahan bakar.
2. Terjadi nya perbedaan suhu temperature gas buang pada tiap tiap ruang silinder yang diakibatkan pembakaran tidak sempurna
3. Pengabut bahan bakar tidak dapat bekerja dengan baik
4. Banyak nya kandungan air dan kotoran yang terkandung didalam bahan bakar.

C. BATASAN MASALAH

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

1. perawatan terhadap pengabut bahan bakar dan perbedaan temperature gas buang pada tiap-tiap silinder di kapal MV.TANTO SURYA

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. Oleh karena itu saya akan merumuskan masalah-masalah sebagai berikut :

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

E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan penyusunan skripsi
   a. Untuk mengetahui penyebab kurang terlaksana nya perawatan yang dilaukan pada pengabut bahan bakar.
   b. Untuk mengetahui penyebab terjadi nya perbedaan suhu temperatur gas buang pada tiap tiap ruang silinder yang diakibatkan pembakaran tidak sempurna.

2. Manfaat penyusunan skripsi
   a. Aspek teoritis

      Untuk memberikan sumbangan secara teoritis bahwa suhu temperatur gas buang pada tiap tiap silinder tidak berbeda dan manajemen perawatan yang baik.

   b. Aspek praktis

      Untuk mengatasi aspek operasional terhadap kapal yang suhu temperatur nya berbeda-beda dan optimal nya perawatan pada pengabut bahan bakar

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 masalah dari skripsi, indetifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penyusun skripsi, dan sistematika penulisan skripsi.

A. Latar Belakang.

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 memecahkan masalah yang terjadi pada *fuel injector*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan tempat penelitian

Waktu pelaksanaan dimana penulis melaksanakan proyek laut tanggal 09 september 2016 sampai dengan 09 september 2017 di kapal MV.TANTO SURYA.

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

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

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 dengan secepatnya.

Adapun kesimpulan dari penulis tersebut diatas adalah:

1. Kurang terlaksana nya perawatan dan perbaikan alat pengabut bahan bakar agar:
   A. Mengubah jadwal perawatan alat pengabut bahan bakar serta memperhatikan ketersediaan suku cadang yang cukup diatas kapal agar memperlancar kegiatan perawatan alat pengabut bahan bakar oleh awak mesin sesuai dengan jadwal yang sudah di tentukan.

B. Komunikasi yang baik harus dilakukan antara pihak perusahaan (manajemen armada) dengan pihak kapal (KKM) agar perusahaan mengetahui keadaan kondisi dari alat pengabut bahan bakar dan perusahaan bisa memantau jumlah suku cadang alat pengabut bahan bakar yang ada diatas kapal melalui laporan yang sudah dibuat oleh KKM setiap bulan sehingga jadwal perawatan alat pengabut bahan bakar mesin induk dapat berjalan sesuai dengan jadwal yang sudah dibuat sebelumnya.

2. Terjadi nya perbedaan temperatur gas buang pada tiap tiap silinder mesin induk disebabkan oleh:
   A. Memperhatikan jam kerja dari pengabut bahan bakar agar dapat mengetahui batas pemakaian pengabut bahan bakar dan dapat mencegah terjadinya hal-hal yang dapat mempengaruhi mesin induk diatas kapal MV.TANTO SURYA

   B. Kotoran yang menyumbat alat pengabut bahan bakar mesin induk dapat berasal dari sisa-sisa pembakaran didalam silinder dan dari bahan bakar yang digunakan

Setelah penulis mengambil kesimpulan seperti diatas maka penulis akan mencoba memberikan saran-saran yang diharapkan dengan adanya saran-saran ini dapat dipakai sebagai bahan masukan bagi awak mesin dikapal dan di perusahaan pelayaran. Untuk mengoptimalkan alat pengabut bahan bakar mesin induk pada kapal MV.TANTO SURYA maka perlu:

1. Memperhatikan jam kerja pengabut bahan bakar yang dipakai oleh mesin induk serta menjaga mutu dan kualitas bahan bakar mulai

dari tanki penyimpanan berganda sampai ke pengabut bahan bakar.

2. Pihak perusahaan diharapkan dapat menyediakan suku cadang yang memadai sesuai kebutuhan oleh pihak kapal dan ketentuan klasifikasi agar perawatan dapat berjalan sesuai jadwal.

Demikian lah kesimpulan 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 ini dapat menjadi sumbangsih dalam pengoperasian dan alat pengabut bahan bakar mesin induk dengan baik untuk menunjang kelancaran pengoperasian mesin 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 perawatan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Bahan bakar yang dikabutkan ke dalam silinder berbentuk kabut yang halus. Oleh karena udara di dalam 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. Sedangkan proses awal pembakaran di dalam silinder juga terjadi secara berangsur-angsur dimana proses awal pembakaran terjadi pada temperatur yang relatif rendah dan laju pembakaranya pun akan bertambah cepat.

1. Menurut P.Van Maanen. dalam buku Motor diesel kapal jilid (2001 : 4)
   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 di mungkingkan, maka katup bahan bakar ditempatkan di tengah-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.

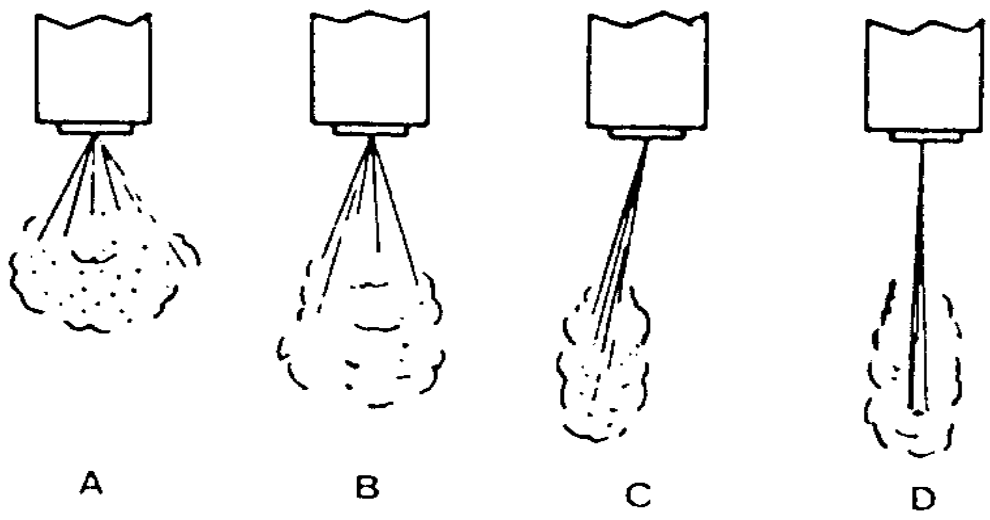
Panjang dari radius bahan bakar ditentukan sebagian oleh tekanan bahan bakar dan juga diameter lobang pengabut, panjang radius berkisar antara 400 kali diameter lobang. Diameter lobang terkecil berkisar sekitar 0,2 mm. Diameter yang lebih kecil sukar untuk dibuat dan mengakibatkan pembubutan, oleh sebab 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 haluan 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 4 kali diameter 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) dengan kenaikan suhu air pendingin tidak melebihi 1 a 2 K (1 ampere 2 kelvin)

2. Menurut Sukoco, M.Pd. dan Zainal Arifin, M.T. dalam buku Teknologi Motor diesel. (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.

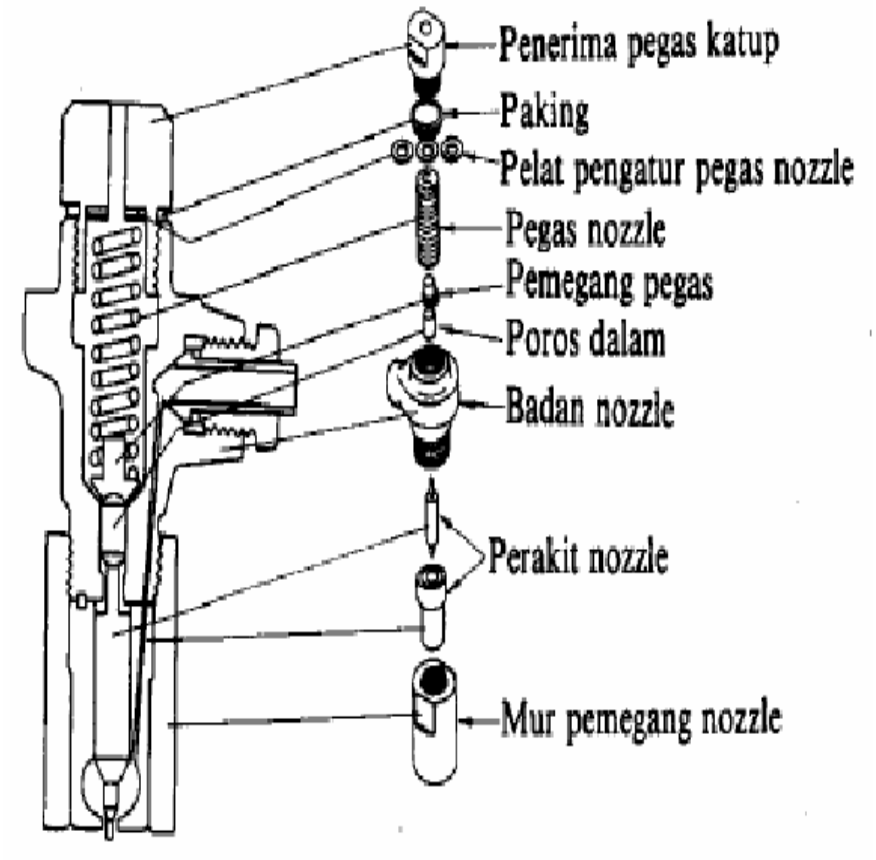


Gambar 2.1 bentuk kabutan bahan bakar

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 4-2b). 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 dalam buku Motor diesel putaran tinggi. (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.



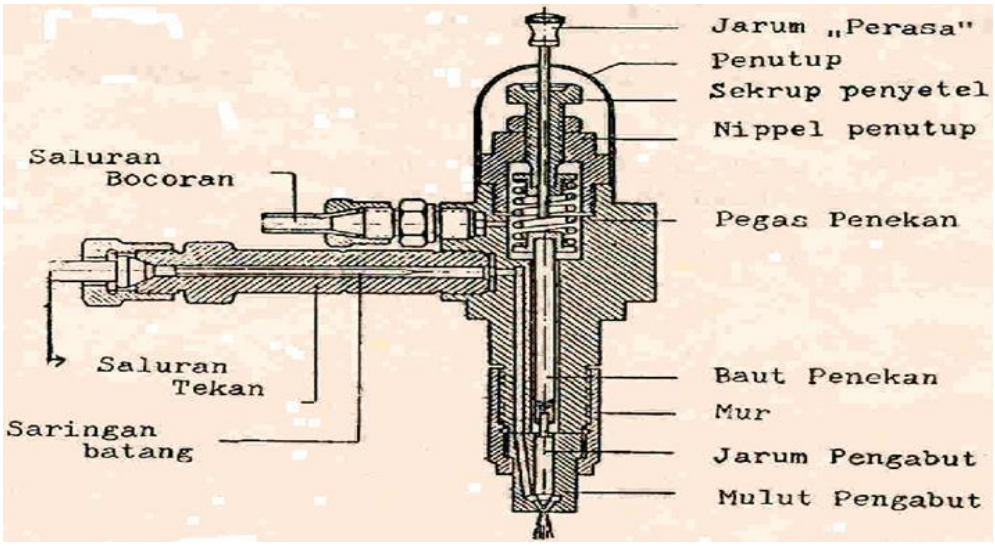
www.teknik-otomotif.com

Gambar 2.2:bagian-bagiandalam 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.

4. Menurut Sukoco, M.Pd. dan Zainal Arifin, M.T. Dalam buku Teknologi Motor diesel. (2008 : 108)

   Bahwa injector terdiri dari beberapa komponen-komponen tertsebut sebagaimana di dalam gambar di bawah ini:



www.teknik-otomotif.com

Gambar 2.3 Konstruksi injektor

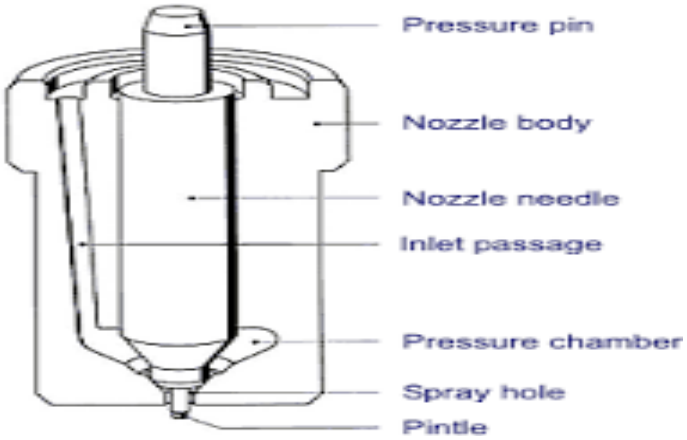
Dibagian ujung (bawah) setiap injektor terdapat komponen yang disebut dengan *nozzle*, yang berfungsi sebagai katup dan membentuk kabutan bahan bakar yang diharapkan. *Nozzle* diikat dengan bodi injektor menggunakan mur pengikat (Retaining Nut). *Nozzle* terdiri dari bodi dan jarum *Nozzle* yang dihubungkan dengan pegas injektor melalui *pressure spindle.* Besarnya tekanan pengabutan diatur melalui tegangan pegas (dibagian atas) yang menekan jarum *Nozzle*. Dalam gambar 4-36 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.

5. Menurut Rabiman dan Zainal Arifin. Dalam buku Sistem bahan bakar Motor Diesel. (2011 : 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*.



www.teknik-otomotif.com

Gambar 2.4 Nozzle injektor

6. Menurut Sultan Takdir Alisyahbana. Dibantu oleh Ramli S. Dalam buku *"Manajemen perawatan dan perbaikan"* oleh NSOS (2008 : 13,14,15).

   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.

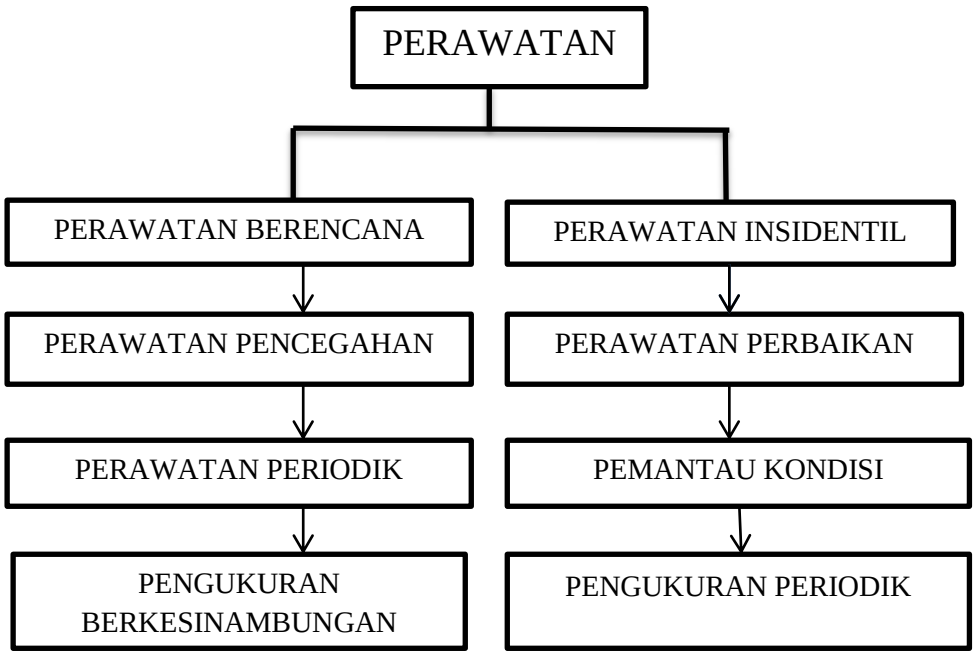
   Melalui peawatan, kita ingin mengendalikan atau memperlambat tingkat kemerosotan kapal yang biasanya dilaksanakan dengan beberapa motivasi. Perencanaan perawatan harus mempertimbangkan masukan pengalaman dari pekerjaan perawatan sebelumnya. Oleh karena anak buah kapal sering diganti pada periode yang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

   2.1.1 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 diterapkan 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

2.1.2 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.

2.1.3 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.

7. Menurut Goenawan Danuasmoro. Dalam buku “Manajemen Perawatan”, (2003 : 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.

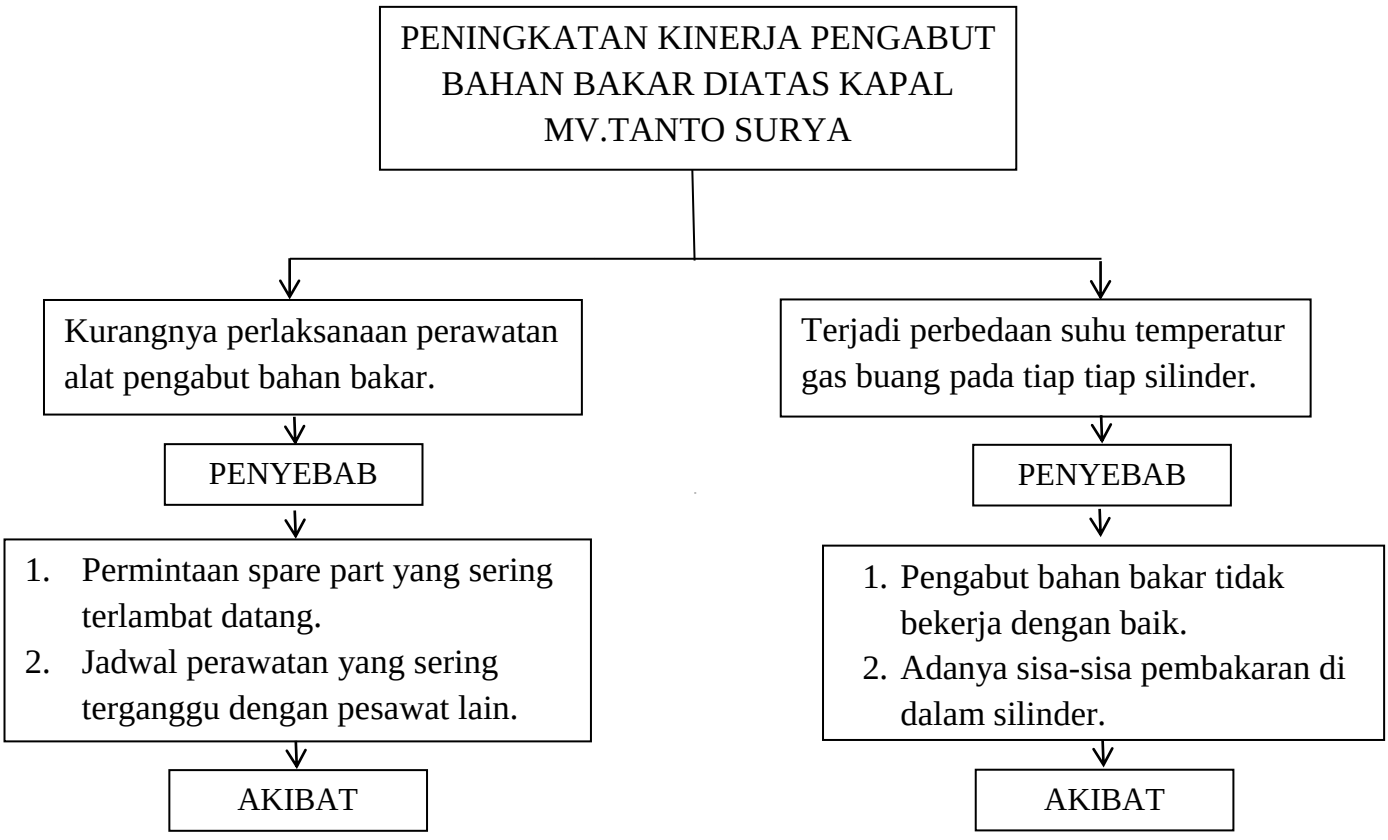
B. KERANGKA PEMIKIRAN

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 di atas kapal guna melancarkan operasional kapal, penulis melakukan pengkajian tentang permasalahan diatas kapal MV.TANTO SURYA pada waktu praktek berlayar selama kurang lebih 12 bulan terhitung dari tanggal 09 September 2016 sampai 09 September 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 MV.TANTO SURYA berbendera INDONESIA.

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

SHIPS NAME	: MV.TANTO SURYA
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 MV.TANTO SURYA, 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.

b. 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 MV.TANTO SURYA.

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.

c. *Problem Solving*

Metode pendekatan dengan cara *problem solving* adalah lanjutan dari pendekatan studi kasus yang telah dilakukan terlebih dahulu oleh peneliti yang mana telah dijelaskan di atas, sehingga *problem solving* adalah suatu proses menemukan masalah dan memecahkan berdasarkan data dan informasi yang akurat, sehingga dapat diambil kesimpulan yang tepat.

d. Deskriptif Kualitatif

Pendekatan deskriptif kualitatif adalah suatu proses penelitian dan pemahaman yang berdasarkan pada metodologi yang menyelidiki suatu fenomena pada masalah yang terjadi. Pada pendekatan ini, peneliti membuat suatu gambaran kompleks, meneliti kata-kata, laporan terinci dari pandangan responden, dan melakukan studi pada situasi yang dialami.

Prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis maupun lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati. Penelitian kualitatif digunakan jika masalah belum jelas, untuk mengetahui makna yang tersembunyi, untuk memahami masalah, guna mengembangkan teori dan untuk memastikan kebenaran data.

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 MV.TANTO SURYA 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 MV.TANTO SURYA 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 di kamar mesin.

b. Wawancara

Wawancara adalah teknik pengumpulan data yang juga digunakan oleh penulis dengan cara berkomunikasi atau bertanya langsung dengan pihak yang berkaitan di atas 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. Dokumentasi

Di dalam 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

Subjek penelitian dilakukan dengan studi kasus, oleh karena itu tidak digunakan metode sampling, sehingga tidak adanya populasi dan sample. Pengertian dari studi kasus adalah suatu metode penelitian yang bertujuan untuk mengamati aspek tertentu atau secara spesifik untuk memperoleh kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Berdasarkan masalah yang telah dipilih, maka yang menjadi subyek penelitian adalah upaya mempertahan kan kinerja pengabut bahan bakar guna menunjang kinerja mesin induk diatas kapal MV.TANTO SURYA.
Adapun data-data injector sebagai berikut :

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. 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. Data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

3. mengenai perbedaan suhu temperatur gas buang pada tiap-tiap ruang silinder.
4. mengenai pengaruh kurangnya pelaksanaan perawatan dan perhatian yang dilakukan terhadap alat pengabut bahan bakar mesin induk.

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

1. Kurangnya terlaksana perawatan dan perhatian terhadap 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 MV.TANTO SURYA 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.

2. Terjadinya perbedaan suhu temperatur gas buang.

   Pada tanggal 23 November 2016 tepatnya saat itu kapal MV.TANTO SURYA sedang berada dilau ˙ ında yang akan berlayar dari Surabaya menuju Ambon, 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. Lalu saya segera melaporkan kenaikan suhu tersebut kepada masinis 1, kemudian Masinis 1 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 sudah disiapkan sebelumnya. Setelah dicabut injektor nomor 4 ternyata terdapat banyak kotoran seperti arang dan menempel menutupi lubang *Nozzle* pengabut bahan bakar.

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. Kurangnya pelaksanaan 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 di atas 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.

2. 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.

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 MV.TANTO SURYA disebabkan oleh kurangnya perawatan pada alat pengabut bahan bakar. Dari beberapa kendala dan permasalahan diatas, maka ada beberapa cara pemecahan masalah, yaitu :

3. Kurangnya pelaksanaan perawatan dan perbaikan terhadap alat pengabut bahan bakar.

    a. 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 :

    1) 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.
    2) 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 :
        a) 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.
        b) 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*.

c) Kabut yang keluar dari lubang-lubang *nozzle* pada saat diadakan pengetesan besarnya harus sama. Apabila tidak sama berarti lubangnya ada yang kotor atau tersumbat.

d) 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.

e) Setelah dilakukan pengetesan jika diketahui ada minyak yang menetes dibawah lubang-lubang masih bocor. Maka keadaan tersebut harus diperbaiki atau dilakukan pengetesan kembali.

f) Mengadakan penyetelan mur dan baut *adjustment fuel injector*, dari mur dan baut pengikat dipastikan terikat. Lakukan pengetesan ulang karena mungkin berubah lagi.

g) 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.

b. Mengubah jadwal perawatan alat pengabut bahan bakar.

Perawatan alat pengabut bahan bakar Mesin Induk membutuhkan kemahiran dan ketelitian dari Masinis dalam menganalisa faktor-faktor apa saja yang dapat menjadi penyebab kerusakan pengabut bahan bakar dengan benar sesuai jadwal perawatan terencana yang tertulis didalam buku *manual book*. Untuk melaksanakan perawatan pengabut bahan bakar perlu dilakukan beberapa hal sebagai berikut :

1) Mengadakan pemeriksaan terhadap alat pengabut bahan bakar Mesin Induk secara berkala.
2) Mengadakan pemeriksaan terhadap kondisi bahan bakar dan saringan.

3) Mengadakan pemeriksaan terhadap kodisi pengabutan, pengabut bahan bakar.
4) Melakukan pemeriksaan kebersihan *Nozzle* pengkabutan.
5) Melakukan perawatan dalam jangka waktu tertentu sesuai *manual book.*

Jadwal perawatan Alat Pengabut Bahan bakar Mesin Induk yang sudah dibuat sering bersamaan dengan jadwal perawatan pesawat-pesawat yang lainya. Hal ini sering mengakibatkan perawatan terhadap Alat Pengabut Bahan Bakar tidak berjalan sesuai dengan jadwal yang sudah dibuat sebelumnya. Oleh karena itu, perubahan jadwal perawatan ini lebih baik dilakukan saat semua Alat Pengabut Bahan Bakar Mesin Induk sudah diganti dengan yang baru secara bersamaan. Setelah itu Masinis membuat jadwal perawatan yang baru untuk perawatan Alat Pengabut Bahan Bakar Mesin Induk agar tidak bersamaan dengan jadwal perawatan pesawat yang lainya.

2. Terjadinya perbedaan suhu temperatur gas buang pada tiap-tiap silinder
   a. 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 :

11) 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.
12) Mencabut alat pengabut bahan bakar tersebut keluar dari kepala silinder *(cylinder head)* dengan menggunakan alat khusus pencabut *injector*.
13) Membersihkan kotoran – kotoran yang masih melekat pada pengabut bahan bakar.
14) Mengeluarkan komponen – komponen alat pengabut *(injector)* dan membersihkannya.
15) Menghaluskan *(lapping)* pada dudukan pengabut bahan bakar.
16) Mengganti komponen alat pengabut dengan suku cadang yang ada dan memasang kembali.
17) Sebelum melakukan hal diatas sebaiknya alat pengabut bahan bakar yang dilepas dipasang terlebih dahulu dengan suku cadang alat pengabut yang sudah diperbaiki sebelumnya.
18) Memasang kembali pipa pendingin pengabut bahan bakar.
19) 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*.

20) Melakukan pengetesan mesin, bila tidak ada kebocoran pada bagian sekitar injector maka Mesin Induk dapat dijalankan dan kapal dapat berlayar kembali.

b. Mengatasi sisa-sisa pembakaran dalam silinder

Kotoran yang menyumbat lubang-lubang pada alat pengabut bahan bakar dapat berasal dari bahan bakar yang dipakai. Didalam bahan bakar yang dipergunakan untuk Mesin Induk, baik minyak berat ataupun minyak ringan mengandung belerang dan karbon yang mana bahan tersebut ikut terbawa dalam pengangkutan serta pengisian bahan bakar kekapal, walaupun bahan bakar telah dicampur dengan bahan aditif atau dibersihkan dengan pesawat-pesawat pembersih bahan bakar, tetapi partikel-partikel kotoran yang sangat halus pada bahan bakar tidak semuanya dapat dibersihkan sehingga terikat bersama bahan bakar yang kemudian terpompa menuju alat pengabut bahan bakar. Sisa kotoran yang terdiri dari belerang, abu, dan oksidasi besi sewaktu melewati jarum pengabut pada kedudukanya dengan kecepatan tinggi karena adanya tekanan pada pompa bahan bakar maka kedudukan jarum tersebut akan membuat goresan-goresan sehingga mengakibatkan penutupan pada jarum pengabut tidak dapat duduk sempurna pada kedudukanya sehingga bahan bakar bila disemprotkan tidak berupa kabut akan tetapi berupa tetesan atau penyemprotan membesar.

Adapun pemecahan masalah diatas untuk mendapatkan kualitas bahan bakar yang baik. Masinis dikapal harus melakukan pengontrolan saat dilakukan bunker bahan bakar untuk menjaga agar kualitas bahan bakar tetap baik, maka ditambahkan bahan bakar kimia FOT (*Fuel Oil Treatment*) ditangki dasar berganda.

Fungsi FOT antara lain :

1) Menurunkan atau menetralkan kadar sulfur didalam bahan bakar.

2) Sedimen atau endapan bahan bakar akan terurai dan tidak mengendap.
3) Menaikan nilai pembakaran.

Pesawat pembersih bahan bakar memiliki peranan yang sangat penting untuk menjaga kebersihan bahan bakar dari kotoran. Apabila pesawat pembersi bahan bakar mengalami masalah maka akan mengakibatkan penurunan produksi bahan bakar bersih yang akan digunakan, oleh karena itu perawatan terhadap alat pembersih bahan bakar harus diperhatikan agar bahan bakar yang melalui alat pengabut bahan bakar lebih bersih dan tidak akan menyumbat lubang-lubang pada alat pengabut bahan bakar.

D. EVALUASI TERHADAP PEMECAHAN MASALAH

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

1. Perawatan terhadap pengabut bahan bakar kurang terlaksana.
   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.

2. 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*).

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. Perawatan terhadap Alat Pengabut Bahan Bakar kurang terlaksana.

Untuk masalah Perawatan terhadap Alat Pengabut Bahan Bakar kurang terencana, penulis memilih pemecahan maslah yaitu melakukan komunkasi yang baik antara pihak perusahaan dan pihak kapal. Alasanya karna memiliki kelebihan yang banyak dari pada kerugianya.

2. 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.

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 dapat dijadikan bahan masukan yang bermanfaat di dalam 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 di atas adalah :

1. Kurang nya terlaksana perawatan dan perhatian alat pengabut bahan bakar di sebabkan karena :
   a. Menggubah jadwal perawatan alat pengabut bahan bakar serta memperhatikan ketersediaan suku cadang yang cukup di atas kapal agar memperlancar kegiatan perawatan alat pengabut bahan bakar oleh awak mesin sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan.
   b. Komunikasi yang baik harus dilakukan antara pihak perusahaan (manajemen armada) dengan pihak kapal (KKM) agar perusahaan mengetahui keadaan kondisi dari alat pengabut bahan bakar dan perusahaan bisa memantau jumlah suku cadang alat pengabut bahan bakar yang ada di atas kapal melalui laporan yang sudah dibuat oleh KKM setiap bulan sehingga jadwal perawatan Alat Pengabut Bahan Bakar Mesin Induk dapat berjalan sesuai jadwal yang sudah dibuat sebelumnya.

2. Terjadi perbedaan temperatur gas buang pada tiap-tiap silinder Mesin Induk disebabkan oleh :
    a. Memperhatikan jam kerja dari pengabut bahan bakar agar dapat mengetahui batas pemakaian pengabut bahan bakar dan dapat mencegah terjadinya hal-hal yang dapat mempengaruhi pengoperasian mesin induk Diatas Kapal MV.TANTO SURYA.
    b. Kotoran yang menyumbat alat pengabut bahan bakar mesin induk dapat berasal dari sisa-sisa pembakaran di dalam silinder dan dari bahan bakar yang digunakan. Untuk mengatasi kedua masalah tersebut, bahan bakar yang akan dipakai harus dipastikan bersih sebelum masuk ke alat pengabut bahan bakar dengan cara :
        - Membersihkan bahan bakar menggunakan pesawat pembersih bahan bakar dan menambahkan cairan kimia yaitu FOT (*Fuel Oil Treatment)* untuk memperbaiki komposisi dari bahan bakar yang digunakan dan untuk menguraikan sedimen atau endapan dari bahan bakar yang digunakan agar tidak mengendap di dasar tangki penyimpanan bahan bakar sehingga bahan bakar yang masuk ke Alat Pengabut Bahan Bakar lebih bersih dan mempunyai kualitas pembakaran yang lebih tinggi.

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 awak mesin di kapal dan perusahaan pelayaran. Untuk mempertahan kan kinerja Pengabut Bahan Bakar Mesin Induk pada MV.TANTO SURYA maka perlu :

1. Memperhatikan jam kerja pengabut bahan bakar yang dipakai oleh Mesin Induk serta menjaga mutu dan kualitas bahan bakar mulai dari tangki penyimpanan dasar berganda sampai masuk ke Alat Pengabut Bahan Bakar Mesin Induk agar tidak terjadi lagi penyumbatan pada Alat Pengabut Bahan Bakar Mesin Induk.

2. Pihak perusahaan diharapkan dapat menyediakan suku cadang yang memadai sesuai kebutuhan oleh pihak kapal dan ketentuan klasifikasi, agar perawatan dapat berjalan sesuai jadwal yang sudah dibuat. Sebelum pembelian suku cadang Alat Pengabut Bahan Bakar Mesin Induk, sebaiknya diadakan konfirmasi antara Kepala Kamar Mesin (KKM) dengan pihak perusahaan agar suku cadang yang datang ke atas kapal sesuai dengan yang diharapkan di atas kapal.

Demikianlah kesimpulan 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

Goenawan Danuasmoro.(2003). *Manajemen Perawatan*, Yayasan Bina Citra Samudera Jakarta,

Maanen, P Van. (1980). *Motor Diesel Kapal*, Jilid 1

Rabiman dan Zainal Arifin. (2011), *Sistem Bahan Bakar Motor Diesel*

Sukoco dan Zainal Arifin. (2008). *Teknologi Motor Diesel*

Sultan Alisyahbana Takdir Dibantu oleh S.Ramli. (2003). *Manajemen perawatan dan perbaikan* oleh NSOS

Suparwo. (2013). *Permesinan Bantu di Kapal-Kapal Niaga* , CV.Surya Efrindo , Jakarta

Wiranto Arismunandar dan Tsuda Koichi. (1975). *Motor Diesel Putaran Tinggi*

WEB

*http://id.wikipedia.org/wiki/injektor(di*akses 23 Maret 2018 pukul 14:08 WIB)

http://id.wikipedia.org/wiki/permesinanbantu(diakses 23 Maret 2018 pukul 14:08 WIB)

PERUSAHAAN PELAYARAN NUSANTARA

PT. TANTO INTIM LINE

" GEDUNG TANTO " JL. INDRAPURA 29-33, SURABAYA 60176

TELP. : (031) 3533392 (HUNTING) FAX. : (031) 3533396 - 3535746

Email : tanto@tantonet.com http : //www.tantonet.com

SHIPS PARTICULARS

01. SHIPS NAME	**:**	**MV. TANTO SURYA**
02. CALL SIGN	**:**	**Y.D.Q.W**
03. AAIC	**:**	**IA-13**
04. IMO NUMBER	**:**	**8504674**
05. CLASS	**:**	**BIRO KLASIFIKASI INDONESIA (B K I)**
06. NATIONALITY	**:**	**INDONESIA**
07.PORT OF REGISTERY	**:**	**JAKARTA**
08. REGISTRATION MARK	**:**	**2006 PsT No. 4164/L (Tanda Selar)**
09. GROSS TONNAGE	**:**	**8142**
10. NET TONAGE	**:**	**3406**
11. LENGTH OVER ALL	**:**	**130 METERS**
12. LENGTH BETWEEN PP	**:**	**120 METERS**
13. BREADTH	**:**	**21 METERS**

14. DEPTH	**:**	**11,15 METERS**
15. SUMER DRAUGHT	**:**	**7,015 METERS**
16. DEAD WEIGHT	**:**	**8,994.54 TONS**
17. FREE BOARD	**:**	**4,190 METERS**
18. MAST HIGHT	**:**	**38,10 METERS**
19. SERVICE SPEED	**:**	**12,50 KNTS**
20. M.E HORSE POWER	**:**	**6,500 PS 158 RPM**
21. DATE OF BUILT	**:**	**JAPANES, 24 TH.JUNE 1985**
22. SHIPS OWNER	**:**	**PT.TANTO INTIM LINE "TANTO" Bldg**
23. LAST DOCK	**:**	**07/08/2014 S/D 09/09/2014 2014,ON DOCK V**

SURABAYA.10 SEBTEMBER 2014

MASTER

NO	NAMA AWAK KAPAL	JABATAN	PERSYARATAN PEN		
			PERJANJIAN KERJA LAUT NOMOR	BUKU PELAUT	
				NOMOR	
01	Soeripto	NAKHODA	0198 / PKL.SBA / JAN / 14	V 044439	
02	Hari Hartono	MUALIM I	7469 / PKL.SBA / AGU / 13	T 050855	
03	Wawan Rumboko	MUALIM II	5198 / PKL.SBA / JUN / 13	X 062342	
04	Anas Fadlillah	MUALIM III	0199 / PKL.SBA / JAN / 14	Y 064437	
05	R.Heri Soeprianto	K K M	6055 / PKL.SBA / JUL / 13	Y 037719	
06	Gatot Sanyoto	MASINIS II	6056 / PKL.SBA / JUL / 13	Y 059502	
07	Dwi Kurniawan	MASINIS III	5109 / PKL.SBA / JUN / 13	X 085787	
08	Wilson Mende	MASINIS IV	7468 / PKL.SBA / AGU / 13	W 005554	
09	Dadang Kosasih	ELECTRICIAN	2576 / PKL.SBA / MAR / 13	W 034506	
10	Stephen .W. Kuhu	SERANG	5110 / PKL.SBA / JUN / 13	T 035652	
11	Moh.Budawi	JURU MUDI I	5112 / PKL.SBA / JUN / 13	V 061854	
12	Nanang Abu Muis	JURU MUDI II	5111 / PKL.SBA / JUN / 13	W 057024	
13	Edi Supriyanto	JURU MUDI III	10.746 / PKL.SBA / NOV /13	X 013254	
14	Eko Puji Widodo	JURU MINYAK I	2094 / PKL.SBA / FEB / 13	W 028267	
15	Charles. A. Latuheru	JURU MINYAK II	6057 / PKL.SBA / JUL / 13	Y 008926	
16	Moch. Arifin	JURU MINYAK III	2099 / PKL.SBA / FEB / 13	A 057306	
17	Denny Suryo Wibowo	KELASI I	6087 / PKL.SBA / JUL / 13	B 012166	
18	Abdul Gofar	KELASI II	10.747 / PKL.SBA / NOV /13	Y 033683	
19	Edi Triwahyudi	JURU MASAK	6058 / PKL.SBA / JUL / 13	X 046061	
20	Amar	PELAYAN	2096 / PKL.SBA / FEB / 13	X 035778	
21	Divo perdana	CADET DECK	-	D 060641	
22	Amos pradika	CADET MESIN	-	B 049946	

CATATAN :

1. KAPAL TIBA DARI : Nabire DAN AKAN BERANGKAT KE :

DISAHKAN OLEH :
KEPALA BIDANG KELAIKLAUTAN KAPAL

ME
PERUSAH
PT. TAN

LAMPIRAN 6

Gambar Nozzle Yang Tersumbat



Lubang Nozzle

Yang tersumbat

LAMPIRAN 7

Gambar Jarum Pengabut



Jarum pengabut

Yang sudah aus

LAMPIRAN 8

Gambar Injektor Main Engine



Gambar injektor Main Engine

LAMPIRAN 9

Gambar Pengetesan Injektor



Gambar Alat Pengetesan Injektor