

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



MAKALAH

**UPAYA PENINGKATAN PERFORMA MOTOR
DIESEL GENERATOR UNTUK MENUNJANG
KELANCARAN OPERASIONAL KELISTRIKAN
KAPAL MV. WHITE TOMONY**

Oleh :

OKTAFIAN AGIL HUDAYANTO

NIS. 01514 / T

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - I

JAKARTA

2019

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



MAKALAH

**UPAYA PENINGKATAN PERFORMA MOTOR
DIESEL GENERATOR UNTUK MENUNJANG
KELANCARAN OPERASIONAL KELISTRIKAN MV.
WHITE TOMONY**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Penyelesaian Program Diklat Pelaut – 1**

Oleh :

OKTAFIAN AGIL HUDAYANTO

NIS. 01514 / T

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - I

JAKARTA

2019

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : OKTAFIAN AGIL HUDAYANTO
NIS : 01514 / T
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : UPAYA PENINGKATAN PERFORMA MOTOR
DIESEL GENERATOR UNTUK MENUNJANG
KELANCARAN OPERASIONAL KELISTRIKAN
MV. WHITE TOMONY

Jakarta, Juni 2019

Pembimbing I

Pembimbing II

Solehuddin, S.Si. T., M.M
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19731127 200812 1 002

Bambang Sumali, DRS, M.SC
Pembina Tk.I (IV/b)
NIP. 19601105 198503 1 001

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknika

Nafi Almuzani, M.MTr
Penata Tk.1 (III/d)
NIP. 19720901 200502 1 001

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : OKTAFIAN AGIL HUDAYANTO
NIS : 01514 / T
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : UPAYA PENINGKATAN PERFORMA MOTOR
DIESEL GENERATOR UNTUK MENUNJANG
KELANCARAN OPERASIONAL KELISTRIKAN
MV. WHITE TOMONY

Jakarta, Juni 2019

Pembimbing I

Solehuddin, S.Si. T., M.M
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19731127 200812 1 002

Pembimbing II

Bambang Sumali, BRS, M.SC
Pembina Tk.I (IV/b)
NIP. 19601105 198503 1 001

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknika

Nafi Almuzani, M.MTr
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19720901 200502 1 001

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama : OKTAFIAN AGIL HUDAYANTO
NIS : 01514 / T
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : UPAYA PENINGKATAN PERFORMA MOTOR
DIESEL GENERATOR UNTUK MENUNJANG
KELANCARAN OPERASIONAL KELISTRIKAN MV.
WHITE TOMONY

Penguji I

Hotman Tua P., MM

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19810904 200912 1 001

Penguji II

Rosna Yuharlina, S, S.Kom.,MMtr.

Pembina (IV/a)

NIP. 19720503 199803 2 003

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknika

Nafi Almuzani, M.MTr

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 19720901 200502 1 001



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
TANDA PERSETUJUAN MAKALAH	ii
TANDA PENGESAHAN MAKALAH	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I : PENDAHULUAN	
A. LATAR BELAKANG	1
B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH	3
C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	4
D. METODE PENELITIAN	5
E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN.....	7
F. SISTEMATIKA PENULISAN.....	7
BAB II : LANDASAN TEORI	
A. TINJAUAN PUSTAKA	11
B. KERANGKA PEMIKIRAN	26
BAB III : ANALISA DAN PEMBAHASAN	
A. DESKRIPSI DATA	28
B. ANALISIS DATA	32
C. PEMECAHAN MASALAH	41

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pengiriman jalur logistic untuk pemerataan perekonomian di seluruh negara yang mempunyai wilayah perairan laut di butuhkan sarana transportasi laut yang salah satunya adalah kapal laut. Kapal laut yang di fungsikan sebagai sarana transportasi laut, baik memuat penumpang maupun barang dapat berlayar dari pelabuhan muat sampai ke pelabuhan bongkar dengan menggunakan mesin pendorong, pada umumnya mesin pendorong yang di gunakan adalah jenis *Motor Diesel*.

Dalam menunjang pengoperasian sebuah kapal agar dapat berjalan lancar dan aman tanpa adanya hambatan, maka sangat diperlukan keterampilan yang baik dari perwira (Masinis) dan anak buah kapal (ABK) mesin dalam mengoperasikan mesin kapal tersebut. Salah satu mesin kapal yang sangat berperan dalam memenuhi kebutuhan sebuah pengoperasian kapal adalah mesin pembangkit tenaga listrik kapal yang biasa di sebut *Elektrik Generator Engine* atau biasa orang kapal menyingkat sebutan tersebut menjadi *Gen/Eng*.

Dengan demikian *Gen/Eng*. harus selalu dalam keadaan siap pakai dan lancar pengoperasiannya, maka dengan mempertahankan kinerja dan melakukan perawatan yang baik terhadap permesinan yang ada di kapal umumnya dan mesin induk khususnya maka akan sangat membantu perusahaan pelayaran dalam mengoperasikan kapal-kapal miliknya, sehingga dapat bersaing dalam persaingan bisnis usaha pelayaran niaga baik kapal Cargo, Curah, Tanker, Container dan lain-lain.

Perusahaan pelayaran juga diminta agar dapat mengikuti perkembangan dalam dunia pelayaran, khususnya pada setiap peraturan-peraturan yang terus berubah dan meningkat sesuai kebutuhan konsumen melayani transportasi muatan, sehingga setiap perusahaan pelayaran juga di tuntutan agar dapat juga mampu menjalankan

usaha pokoknya sebagai perusahaan penjual jasa transportasi laut, dimana keselamatan, kelancaran dan ketepatan waktu pengoperasian kapal sangat dibutuhkan.

Motor Diesel yang umumnya di gunakan di atas kapal di fungsikan untuk:

1. Penggerak Utama Kapal
2. Penggerak Mesin *Generator* Listrik Utama
3. Penggerak Pompa Muatan (*Cargo Pump*) dan
4. Penggerak Mesin *Generator* Listrik Darurat

Saya sebagai salah seorang perwira siswa / Pasis jurusan Teknika (ATT-1) di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP), berkewajiban untuk membahas permasalahan yang dapat terjadi pada permesinan kapal sesuai pengalaman saat berada di atas kapal, yang di buat dalam bentuk Makalah. Salah satu pengalaman saya sebagai penulis saat berada di atas MV. White Tomony yang sedang berlayar dari Yokohama ke Tanjung Priok dengan menempuh perjalanan selama 12 hari yaitu terdapat permasalahan pada *Motor Diesel* penggerak listrik utama atau biasa disebut *Main Generator Engine Set (G/Eng.)*

Dalam kenyataannya banyak ditemui permasalahan yang ada di atas kapal khususnya permasalahan pada *G/Eng.* yang dapat mengganggu pensuplaian listrik kapal sehingga berdampak hingga pada kelancaran pengoperasian kapal dan menimbulkan keterlambatan kapal tiba di pelabuhan tujuan. Selain faktor keselamatan kapal, barang dan manusia yang dipertaruhkan juga kepercayaan konsumen terhadap perusahaan menjadi salah satu faktor penting sebagai perusahaan pelayaran.

Demi untuk menunjang pemenuhan kebutuhan listrik di atas kapal hendaknya harus selalu diadakan perawatan rutin dan secara berkala, agar tidak mengganggu pengoperasian kapal. Maka penulis mencoba untuk membuat makalah dengan judul:

“UPAYA PENINGKATAN PERFORMA MOTOR DIESEL GENERATOR
UNTUK MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL KELISTRIKAN
MV. WHITE TOMONY”

B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH

1. Identifikasi Masalah

Penulis mengidentifikasi terjadinya beberapa masalah sebagai berikut :

- a. Suhu gas buang tidak normal.
- b. Pengabut bahan bakar tidak bekerja dengan baik.
- c. Kemampuan daya mesin menurun,
- d. Gas buang berubah menjadi hitam
- e. Mesin lebih bergetar kuat
- f. Kurang tersedianya suku cadang

2. Batasan Masalah

Mengingat luasnya pembahasan mengenai masalah dari Gen./Eng. listrik utama kapal, maka penulis membatasi pembahasan hanya pada penelitian dari penyebab turunnya performa *G/Eng*, yaitu:

- a. Pengabut bahan bakar tidak bekerja dengan baik
- b. Kurang tersedianya suku cadang

3. Rumusan Masalah

Sebagai bahan pertimbangan penulisan makalah maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut ini:

- a. Mengapa pengabut bahan bakar tidak berjalan dengan baik ?
- b. Mengapa terjadi kurang tersedianya suku cadang ?

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Berdasarkan uraian dalam bab I, maka untuk melakukan pembahasan lebih lanjut, penulis menyampaikan beberapa teori yang dapat dijadikan sebagai landasan dalam makalah ini adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan

Peningkatan dalam penulisan makalah ini di maksudkan adalah suatu usaha mengamati secara detail suatu hal atau benda dengan cara menguraikan komponen-komponen pembentuknya atau penyusunnya untuk di kaji lebih lanjut.

Secara lebih umum analisa adalah aktivitas menguraikan atau memilah sesuatu untuk diklasifikasi dan dikelompokkan kembali menurut kriteria tertentu kemudian di cari kaitannya dan ditafsirkan maknanya. Analisa juga bisa dimaknai sebagai suatu sikap atau perhatian terhadap sesuatu sampai mampu untuk menguraikan menjadi bagian-bagian lalu mengenal kaitan antar bagian dalam keseluruhan (KBBI *kamus besar bahasa indonesia, 1996:705*).

2. Performa

Pengertian performa pada *Motor Diesel* adalah penampilan atau kemampuan kerja mesin yang berhubungan dengan efisiensi bahan bakar, putaran motor (*RPM*), dan daya yang dikeluarkan sesuai yang diinginkan untuk menghasilkan efisiensi energi secara mekanis. Dengan tujuan agar mesin selalu tetap terjaga dalam kondisi terbaiknya di setiap kapal beroperasi agar tidak terjadi keterlambatan dalam pelayaran akibat dari performa mesin menurun. (Buku

Manajemen perawatan mesin yang di karang oleh V.L. Maleev, M.E, Dr.A.M. dan Ir. Bambang Priambodo, 1995 : 121-122)

3. **Motor *Diesel Generator* listrik utama kapal**

Motor Diesel adalah sebagai mesin dengan bahan bakar solar (*Diesel*) yang berfungsi untuk untuk menggerakkan *Generator* listrik.

Maka *Motor Diesel* sebagai mesin penggerak generator listrik kapal yang banyak dipakai ini sangat besar peranannya dalam memenuhi kebutuhan listrik di atas kapal yaitu untuk mendapatkan pembakaran yang sempurna di dalam silinder dibutuhkan jumlah pemampatan udara yang cukup, partikel bahan bakar yang dikabutkan sempurna dan panas dari kompresi *piston*. Berikut ini adalah 4 sistem utama yang saling menunjang dan merupakan sistem pokok dalam mesin diesel, yaitu:

- a. Sistem bahan bakar (*fuel Oil System*).
- b. Sistem pendinginan (*Cooling system*).
- c. Sistem pelumasan (*Lubricating system*).
- d. Sistem penggerak awal (*Starting air system*).

Keempat sistem tersebut merupakan proses kerja mesin induk yang mendasari pada proses terjadinya pembakaran sampai terbentuknya energi penggerak mesin serta mesin pendukung dalam proses pengoperasian mesin diesel generator. Sedangkan pengertian dari sistem adalah serangkaian perjalanan suatu benda yang satu sama lain saling berhubungan untuk mencapai suatu tujuan. Dalam teori pembakaran terdapat tiga masalah pokok untuk membentuk segi tiga pembakaran yang meliputi material yaitu bahan bakar yang dikabutkan, udara pembilasan dan panas dari kompresi torak.

Mengingat pentingnya bahan bakar dalam proses pembakaran yang terjadi pada mesin induk. Maka di sini penulis mengetengahkan beberapa fakta dan permasalahan yang menyangkut proses-proses perawatan bahan bakar serta beberapa kendala yang diakibatkan oleh bahan bakar yang kurang berkualitas proses penanganannya.

Idealnya bahan bakar dan udara masuk ke dalam silinder dalam jumlah yang mencukupi sehingga pembakaran dapat terjadi secara sempurna dan gas buang sisa pembakaran dapat dibuang menghasilkan gas-gas polutan seperti *Emisi Carbon Ocida (CO)*, *Emisi Nitrogen Ocida (Nox)*, *Emisi Sulfur Ocida (Sox)* yang sedikit dan mesin dapat menghasilkan tenaga yang lebih besar. (Buku Manajemen perawatan mesin yang di karang oleh V.L. Maleev, M.E, DR.A.M. dan IR. Bambang Priambodo, 1995 : 151-153).

Generator adalah alat pengubah wujud maka *Generator* listrik adalah alat pengubah wujud dari tenaga *mekanik Motor Diesel* menjadi tenaga listrik dengan menggunakan *system electromagnetic*. Maka *Generator* listrik utama kapal dapat di *definisikan* sebagai mesin pembangkit tenaga listrik utama di atas kapal.

4. Perawatan

Perawatan adalah kegiatan untuk memelihara dan menjaga fasilitas atau peralatan dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian penggantian yang di perlukan agar terdapat suatu keadaan operasi yang efektif. Dalam hal bahan bakar maka perawatan yang dilakukan yaitu penyimpanan yang benar dan bahan bakar dari sumber yang berbeda sebaiknya disimpan di tempat atau tangki yang terpisah. Demikian juga disarankan agar kontaminasi air dijaga serendah mungkin untuk mencegah lumpur yang terjadi karena pengendapan.

Lumpur yang mengendap dalam tangki atau saluran bahan bakar akan memperberat kerja *fuel separator*. (Sumber buku Menelusuri Teknologi BBM Perkapalan dan Aplikasinya karangan R. Choerniadi Tomo. 2013:123). Jadi definisi perawatan adalah kegiatan untuk memelihara dan menjaga fasilitas atau peralatan dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian penggantian yang di perlukan agar terdapat suatu keadaan operasi yang efektif.

5. Bahan Bakar

Bahan bakar adalah merupakan sumber energi hasil penyulingan dan pemecahan minyak bumi (minyak mentah) yang diolah dari berbagai jenis bahan yang bersumber dari dasar bumi. Bahan bakar diesel diperoleh dari peretakan residu (*cracking residu*) yaitu suatu proses peretakan terhadap *hydrocarbon complex* yang berbentuk residu dengan jalan pemanasan atau penekanan hingga menjadi hydro carbon yang lebih ringan.

Shulphur pada bahan bakar yang berasal dari fosil berbentuk Shulphur orgaanik dan non-organik. Pembakaran pada mesin diesel dengan menggunakan bahan bakar fosil akan menghasilkan shulphur dioksida (SO₂) dan shulphur trioksida (SO₃) dengan perbandingan 30:1. Berarti, shulphur dioksida merupakan bagian yang sangat dominan dalam gas buang diesel. *Shulphur* dioksida yang ada diudara, jika bertemu dengan uap air akan membentuk susunan molekul asam. Jika hal ini dibiarkan, bisa terjadi hujan asam yang sangat merugikan. (*Sumber buku Teknologi Motor Diesel yang di karannng Sukoco, M.Pd. dan Zainal Arifin M.T. : 161-163*).

6. Pengabut Bahan Bakar

Fungsi pengabut bahan bakar adalah mengatur bentuk kabutan bahan bakar yang ditekan kedalam silinder. Bentuk kabutan bahan bakar untuk tujuan otomisasi dan penetrasi otomisasi untuk proses penguapan bahan bakar, agar dapat bereaksi dengan oksigen, sedangkan penetrasi untuk mendapatkan homogenitas campuran, yaitu diawali dengan penyebaran bahan bakar yang merata ke seluruh ruang pembakaran. (*Dalam buku Teknologi Motor Diesel karangan : Sukoco, M.Pd, Zainal Arifin, M.T hal. 107-109*).

Bila pengabutan kasar, penyebab bahan bakar akan baik namun proses penguapan akan terhambat. Dampaknya hasil pembakaran akan terdapat Hc berupa asap hitam pekat. Inipun kerugian proses pembakaran karena terdapat karbon yang tidak menghasilkan kalor. Oleh karena itu, setiap motor diesel akan berbeda-beda tekanan pengabutannya, hal ini karena beberapa pertimbangan, diantaranya jenis pengabut, tekanan kompresi,turbolensi,kecepatan mesin, dan kapasitas mesin.

Melalui sebuah pengamatan atau penelitian yang cermat, akhirnya di tentukan besarnya tekanan pengabutan dari mesin tersebut. Tekanan inilah yang terbaik untuk mesin tersebut, tekanan bahan bakar diatur pada (*injector*) pengabut, yaitu dengan mengatur besarnya tegangan pegas pengabut.

Adapun proses pengabutan yang dilakukan oleh *injector* ialah dengan cara pompa bahan bakar atau dikenal dengan *bosch pump* bekerja oleh gerakan *camshaft*, kemudian bahan bakar masuk ke *injector* dan mengangkat *spindle* atau jarum *nozzle* sehingga bahan bakar masuk kedalam lubang-lubang dan diteruskan ke silinder bentuk atom-atom.

Katup *delivery* berfungsi untuk mencegah bahan bakar dalam pipa injeksi berbalik ke ruang tersebut *plunyer* setelah nosel/injektor menginjeksikan bahan bakar. Ketika tekanan penyaluran bahan bakar berkurang dan pegas katup *delivery* memberi gaya menekan katup ke bawah, katup *delivery* menutup saluran dari pipa injeksi. Proses memperpendek masa penekan bahan bakar dalam pipa injeksi dan mempercepat aksi penutupan katup jarum pada *nozzel*, akan dapat mencegah bahan bakar menetes ke luar dari katup jarum injektor.

Pada waktu mulai penginjeksian bahan bakar, katup *delivery* akan terangkat dari dudukannya oleh karena tekanan bahan bakar mampu melawan tekanan pegas. Pada waktu elemen pompa sudah pada langkah maksimum menginjeksikan bahan bakar, maka tekanan turun mengikuti gerak *plunger* ke bawah. Dengan segera akibat katup *delivery* bergerak turun dimana bagian ring pembatas akan menutup aliran bahan bakar, sementara katup *delivery* akan terus bergerak turun sampai bagian permukaan katup akan duduk kembali dengan sempurna pada dudukannya. Gerakan ini menyebabkan tekanan tersebut jadi drop dan menyebabkan jarum pengabut menutup rapat. Sehingga kemungkinan rembesan ini saat pembakaran dapat menjadi karbon dan menyumbat lobang pengabutan *injector*.

Pada saat katup *delivery* tertutup, *plunger* terus bergerak ke bawah. Gerakan ini menyebabkan kevacuman ruang tekanan, yang pada saat lobang inlet terbuka menghisap bahan bakar baru. Dengan demikian masuknya bahan bakar keruang tekan, bukan karena tekanan dari *transfer pump*.

BAB III

ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Dalam hal ini, penulis akan membahas tentang permasalahan atau fakta-fakta yang terjadi dan menguraikan sebagian dari peristiwa yang penulis alami di atas kapal sebagai bukti yang dapat dipertanggung jawabkan. Pada tanggal 25 Mei 2018, saat kapal dari Yokohama menuju Tanjung Priok. Semua *crew* sedang bekerja seperti biasa, pada pagi hari awak kamar mesin biasanya melakukan pengecekan pada setiap semua bagian-bagian mesin. Setelah melakukan pengecekan semua bagian mesin dalam keadaan normal. Sehingga pada suatu ketika timbul suatu masalah pada *G/Eng*.

1. Apa yang menyebabkan pengabutan bahan bakar tidak bekerja dengan baik

Pada saat pagi hari kebetulan masinis III mendapatkan giliran jaga, waktu itu pukul 10.35 saat Masinis III sedang mengecek seluruh bagian mesin tiba-tiba dia melihat *temperature* gas buang No.2 *G/eng* yang sangat timpang, *temperature* gas buang yang normal adalah 270 °C sampai 330 °C, akan tetapi yang terjadi saat itu terdapat beberapa silinder melebihi batas normalnya 390 °C, dan ada juga yang rendah 190 °C, lalu masinis III segera melaporkan kejadian tersebut kepada masinis II karena yang bertanggung jawab terhadap *G/eng* adalah Masinis II, lalu Masinis II langsung menuju *G/eng* dan melihat apa yang terjadi dan mencari tahu apa penyebab terjadinya tingginya *temperature* gas buang serta asap hitam pada *G/eng*

Dalam perencanaan tersebut diatas perawatan pengabut bahan bakar yang baik dan teratur harus dilihat melalui jam kerja dari pengabut bahan bakar

tersebut. Dibawah ini saya akan berusaha menceritakan bagaimana cara melaksanakan perawatan, perawatan tersebut terdiri :

a. Pengetesan pada alat pengabut (*testing injector*).

Pengetesan pada alat dilakukan pada tiap *running hours* atau jam kerja dari mesin tersebut yang digunakan kurang lebih 1500 – 2000 jam, dan pengetesan ulang harus dilakukan untuk menjaga agar tekanan penyemprotannya sekitar 270 bar. Tekanlah pada bagian penekannya secara perlahan – lahan, sementara itu perhatikan dengan teliti besarnya tekanan pada manometer yang terpasang pada alat penguji, dan apabila diketahui bahwa pada tekanan penyemprotan tersebut tidak sesuai dengan yang diinginkan, maka hal tersebut dapat diatasi dengan menyetel pegas tekanan pengatur penyemprotan bahan bakar yang sesuai dengan prosedur yang dibuat oleh pabrik pembuatannya. Kabut yang keluar dari lubang-lubang *nozzle* sewaktu akan diadakan tes lubangnyanya harus sama. Setelah pengabut dites beberapa kali, periksa ujung bawah *nozzle* jika terdapat basah oleh bahan bakar berarti *injector* belum baik.

b. Perbaikan pada alat pengabut bahan bakar dan bagian-bagiannya dalam membuka *nozzle* pertama yang harus dilakukan yaitu dengan cara melonggarkan mur pengatur tekanan, agar pen *nozzle* tidak putus dan pada permukaan *nozzle* yang terhimpit tidak terbuka. Setelah *nozzle* terbuka, periksa dan buka bagian-bagian lainnya. Apabila *nozzle* sudah terlihat aus, *nozzle* harus dilapping atau diskir dengan menggunakan tangan, kalau bisa jangan menggunakan alat-alat putar atau menggunakan mesin. Lakukan penyekiran hingga permukaan yang diskir menjadi rata. Biasanya dalam hal penyekiran digunakan pasta yang khusus untuk menyekir. Bersihkan penyemprotan dengan alat yang terbuat dari bahan lunak. Jangan mengorek-ngorek lubang *nozzle* dengan kawat logam karena dapat merusak permukaan.

Dalam hal membuka atau memasang *packing* harus dilakukan secara hati-hati, kalau bisa jangan sampai rusak pada sisi permukaannya apabila *packing* rusak pada bagian permukaannya harus diganti dengan yang baru.

c. Batas ketentuan pemakaian alat pengabut (*injector*).

Apabila tekanan tidak kurang dari 270 bar dan waktunya kurang dari 15 detik. Lubang-lubang *nozzle* besarnya sudah melebihi 10% dari lubang aslinya. Setelah dicoba beberapa kali penyemprotan pada bagian bawah *nozzle* selalu basah. Besar keliling dari penyemprotan tidak sama besarnya, dalam hal ini harus hati – hati melihatnya, yaitu pada waktu pengambilan diagram indikator ini dapat dilihat pada pengabut bahan bakar didalam *cylinder*. Jika tekanan dari hasil pembakaran dibawah normal, kemungkinan ada kerusakan dari pengabut bahan bakar, hal ini juga dilihat pada diagram tekanan, baik yang rendah maupun yang tinggi.

d. Rencana waktu pelaksanaan perawatan.

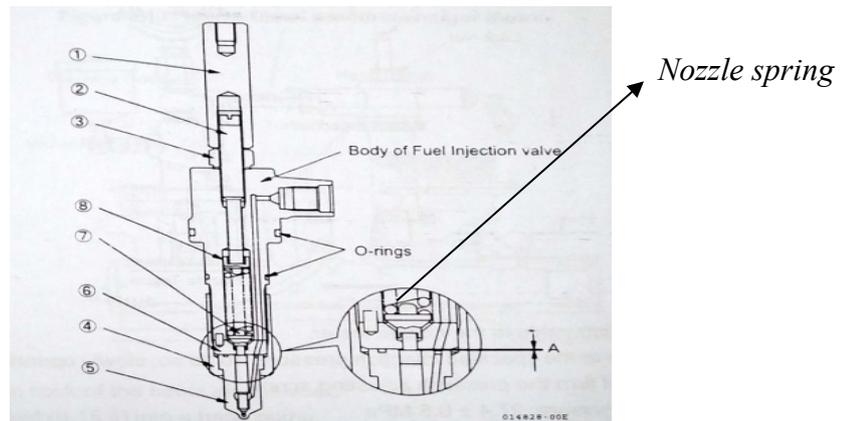
Dalam melaksanakan suatu perawatan, perencanaan harus disusun terlebih dahulu, sehingga perawatan tersebut sesuai dengan buku petunjuk dari pengabut bahan bakar (*injector*) dan keadaan dari mesin tersebut.

Untuk pelaksanaan waktu perawatan dapat disesuaikan atau dijadwalkan sesuai dengan *running hours* atau jam kerja dari setiap komponennya dan juga melihat dari perkembangan keadaan alat pengabut (*injector*) tersebut pada semua pemeriksaan.

2. Kurangnya ketersediaan suku cadang

Pada saat kapal berlayar dari Yokohama menuju Tanjung priok pada tanggal 25 Mei 2018, Pada *G/eng* No.2 terdapat beberapa temperature gas buang rendah pada silinder No.3 dan No.5 *G/eng* hingga mencapai 74~75°C, mengakibatkan pembakaran pada silinder tersebut tidak normal. Melihat hal tersebut kemudian dilakukan pemeriksaan dan diketahui bahwa pengabut bahan bakar (*injector*) terjadi pengabutan yang tidak sempurna, adapun komponen kerusakanya terdapat pada bagian dalam (*Nozzle spring*) patah, seharusnya masalah tersebut akan segera teratasi apabila dilakukan penggantian komponen pengabut bahan bakar tersebut. Dengan tidak adanya suku cadang dari komponen pengabut bahan bakar tersebut sudah merupakan kendala yang menjadi penghambat kelancaran pengoperasian

kapal. Hal ini seharusnya tidak perlu terjadi apabila persediaan suku cadang yang dibutuhkan diatas kapal memenuhi standar sesuai kebutuhan.



Gambar: 3.1

Pengabut bahan bakar (*injector*).

Setelah melihat fakta-fakta yang telah diuraikan diatas seperti tersebut diatas, maka terlihatlah masalah-masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut :

- a. Pengabut bahan bakar yang tidak berjalan baik.
- b. Kurang tersedianya suku cadang (*spare part*) yang dibutuhkan oleh pihak kapal.

Penulis menuangkan permasalahan dalam makalah ini, agar perusahaan dapat memperhatikan hubungan kebutuhan untuk kelancaran dan demi kebaikan semua pihak dalam menjalankan pekerjaan, sehingga perawatan menjadi lancar, dimana perawatan yang sifatnya rutin mutlak diperlukan dengan dukungan adanya persediaan suku cadang diatas kapal. Untuk masinis juga perlu memperhatikan langkah-langkah persiapan dalam pengadaan suku cadang secara berkala, agar tidak timbul masalah serupa yang menyebabkan terhambatnya perawatandan perbaikan.

B. ANALISIS DATA

1. Pengabut bahan bakar tidak berjalan baik

Dari kejadian-kejadian yang terjadi diperoleh data-data yang membuktikan bahwa penyebab terjadinya pengabut bahan bakar tidak berjalan baik adalah :

a. Pengabut bahan bakar tidak bisa mengabutkan bahan bakar dengan baik.

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

- 1) Pengabut bahan bakar (*injector*) tidak bekerja dengan baik, ini diakibatkan masih terdapatnya sisa-sisa kotoran bahan bakar yang berasal dari korosinya tangki atau pipa yang dilwati bahan bakar yang mengandung air, atau kotoran yang terbawa pada saat proses *bunker* bahan bakar. Sewaktu proses 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.
- 2) Karena terlalu banyaknya kandungan kotoran didalam bahan bakar sehingga pada saat proses pembakaran, kotoran tersebut menempel pada lubang-lubang pengabut bahan bakar sehingga pada waktu bahan bakar disemprotkan terhambat oleh kotoran-kotoran dan bahan bakar tersebut tidak lagi berbentuk kabut melainkan berbentuk tetesan-tetesan.

Adapun analisis penyebab dari adanya kotoran-kotoran itu adalah :

- a) Kualitas bahan bakar yang masih mengandung *impurities* (kotoran-kotoran).

Dari pengamatan penulis, dalam pembersihan dan pemisahan bahan bakar masih mengandung kotoran-kotoran baik benda padat

maupun benda cair, karena proses yang ditempuh bahan bakar mulai dari tangki-tangki, pipa-pipa saluran, dapat membawa kotoran ikut mengalir terbawa bahan minyak tersebut, tapi hal tersebut bisa dikurangi.

- b) Proses korosi akibat bahan yang mengandung bahan yang bersifat korosif. Proses korosi ini sering terjadi pada pengabut bahan bakar yang disebabkan oleh bahan bakar masih mengandung air yang berlangsung secara terus menerus dalam jangka panjang.
- c) Terjadi endapan karbon dari hasil pembakaran yang tidak sempurna. Dari endapan karbon inilah yang menyebabkan kebuntuan, tetesan dan juga kebocoran. Dikarenakan jarum pengabut tidak dapat menutup pada kedudukannya sehingga menyebabkan tekanan bahan bakar naik. Pada prinsipnya bahan bakar terbentuk oleh adanya kadar aspal, arang dan abu yang sudah ada didalam minyak.

Walaupun sudah dibersihkan melalui *filter* yang bertingkat mulai dari *double bottom*. Karbon, belerang dan arang tidak akan hilang.



Gambar: 3.2

Pengabutan bahan bakar (*injector*).

- d). Kurangnya perawatan dan perhatian pada pengabut bahan bakar (*injector*), karena nozzle dari pengabut bahan bakar tersebut yang seharusnya diganti sesuai jam kerjanya tetapi pergantian *nozzle* tersebut tidak dilakukan dan *nozzle* tersebut menjadi aus, akibat pengabut tersebut tidak bisa mengabutkan bahan bakar dengan baik.

2. Kurangnya Ketersediaan Suku Cadang Di atas Kapal

Untuk menjaga serta menjamin kelancaran operasional kapal, salah satunya ditentukan oleh baik buruknya kondisi keadaan dari motor bantu diesel listrik utama yang ada, untuk mendapatkan kondisi kapal yang baik tentunya harus dirawat secara rutin dan dipelihara serta diperbaiki apabila ada yang rusak, maka perusahaan harus memperhatikan mengenai suku cadang yang dibutuhkan oleh kapal.

Kurangnya ketersediaan suku cadang di atas kapal disebabkan :

- a. Tidak adanya suku cadang (*spare part*) yang lengkap dan memadai.
Untuk suku cadang yang lengkap dan memadai yaitu untuk mengganti komponen-komponen dari pesawat bantu yang telah aus atau rusak sehingga dengan adanya kerusakan / keausan tersebut maka motor bantu tidak dapat bekerja dengan baik atau sempurna dan secara langsung tenaga yang dihasilkan menjadi berkurang.

Untuk mengembalikan tenaga-tenaga motor bantu tersebut haruslah mengganti komponen yang sudah melebihi jam kerja, rusak atau aus dengan suku cadang yang baru seperti penggantian komponen yang pemakainnya sekali, dimana harus diganti setiap kali melakukan pekerjaan perbaikan, misalnya : packing-packing *cylinder head*, packing *exhaust manifold* dan lain-lain gunanya jangan sampai ada kebocoran-kebocoran pada sambungan ruang sudah diganti baru. Serta ada pula komponen-komponen yang dapat diperbaiki, dimana sedikit kerusakannya dan komponen tersebut masih bias dipergunakan lagi

seperti semula. Adapun pekerjaannya harus dikerjakan dengan sangat teliti dan menggunakan bahan yang sesuai dengan yang aslinya, tentunya dibawah pengawasan tenaga-tenaga ahli dalam bidang ini, seperti klep-klep gas buang dan kedudukannya. Suku cadang yang demikianlah yang harus tersedia (disamping masih ada suku cadang lainnya) di atas kapal, demi kelancaran pekerjaan perawatan motor bantu sehingga kerusakan-kerusakan lainnya yang lebih berbahaya lagi dapat dihindarkan. Menurut peraturan klasifikasi kapal harus mempunyai cukup suku cadang apabila berlayar suku cadang tersebut yang harus ada diatas kapal adalah :

- Set piston ring.
- Set piston dan piston rod.
- 1 buah *cylinder liner*.
- 1 buah *cylinder head*

b. Sistim Administrasi suku cadang yang tidak normal.

Menurut Charles A.Taff Ph.D (1988:7), material manajemen adalah kegiatan yang terlibat dalam pengadaan dan penggunaan semua bahan yang dipergunakan untuk memproduksi barang jadi. Kegiatan ini meliputi pengendalian produksi dan persediaan, pembelian, lalu lintas, penanganan bahan dan penerimaan.

Menurut teori buku NSOS (Manajemen perawatan dan perbaikan), bahwa untuk menata semua suku cadang diatas kapal perlu mempergunakan suatu sistim administrasi, sebagai sarana untuk mengorganisasikan semua pekerjaan yang berhubungan dengan suku cadang. Suatu sistim administrasi suku cadang harus memuat penjelasan tentang penanganan suku cadang yaitu:

- 1) Nomor suku cadang dalam stock.
- 2) Tempat suku cadang.
- 3) Stock minimum dan maximum.
- 4) Waktu penyerahan.
- 5) Pesanan-pesanan tertentu.
- 6) Catatan-catatan pesanan dan sebagainya.

Secara singkat merupakan seluruh data yang diperlukan untuk pengolahan dalam penataan/pengaturan suku cadang menurut teori buku NSOS (Manajemen Perawatan dan Perbaikan hal.60), bahwa pengadaan suku cadang dibagi menjadi beberapa sistim cara, sebagai berikut :

a) Sistim Operasi Desentralisasi

Dalam pengoperasian desentralisasi kepala kamar mesin mengurus transaksi, baik pembelian maupun penerimaan, dan mendokumentasikan dengan menggunakan sebuah arsip pesanan dan sebuah arsip pengamatan suku cadang. Staf darat boleh atau tidak diberitahukan tentang transaksi ini. Sistim ini cocok untuk kapal yang tidak dapat berkomunikasi dengan staf fasilitas darat untuk waktu yang agak lama.

b) Sistim menggunakan folder

Bagian utama dari sistim folder ini adalah :

- (1) Buku-buku suku cadang dengan daftar
- (2) Indeks utama, indeks perlengkapan, keluar/masuk suku cadang pesanan penerimaan, rekondisi suku cadang yang dikirim ke darat, tambahan maupun perbaikan suku cadang.
- (3) Label-label untuk suku cadang semua data tentang suku cadang untuk suatu komponen akan ditemukan pada form suku cadang. Hal ini memberikan informasi tentang lokasi suku cadang, data-data pesanan.

c) Sistim dengan menggunakan Filling cabinet

Bagian utama dari sistim ini adalah:

- (1) Filling cabinet dengan menggunakan laci-laci.
- (2) Berbagai macam kartu untuk data teknik.
- (3) Label untuk menandai suku cadang.
- (4) Catatan pengeluaran gudang.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Untuk menunjang kebutuhan listrik di kapal, maka diharapkan pada alat-alat dan *Motor Diesel* penggerak *Generator* listrik, khususnya pada kemampuan untuk menjaga Standard kualitas pengabutan bahan bakar yang diharapkan tidak bermasalah berakibat kembali merusak Motor Diesel, tidak terlepas dari peranan ketersediaan suku cadang pun harus mendukung, karena salah satu adanya perawatan yang berjalan baik maka suku cadang pun harus selalu ada, sehingga dari hasil pembahasan yang di tuangkan dari bab-bab dalam makalah dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Pengabut bahan bakar tidak bekerja dengan baik disebabkan oleh rusaknya bagian-bagian yang terdapat didalam alat pengabut bahan bakar yang disebabkan oleh kurangnya perawatan dan perhatian pada alat pengabut bahan bakar (*Injector*).

Masalah diatas di atasi dengan cara melakukan perawatan terhadap alat pengabutan bahan bakar (*injector*) sesuai dengan buku petunjuk (*instruction manual book*).

2. Kurang tersedianya suku cadang terjadi karena laporan penyimpanan dan penempatan suku cadang yang kurang baik sehingga mendapatkan kesulitan dalam hal baik pengawasan maupun saat ingin mengambil suku cadang yang diperlukan.

Masalah diatasi dengan penggunaan sistim komputerisasi dalam pengadaan, pengawasan dan sistim pelaporan suku cadang sehingga akan sangat efektif dan efisien.

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** *No.2 Main Diesel Generator*
- Lampiran 2** *Main Electric Generator*
- Lampiran 3** *Requisition Spare Part*
- Lampiran 4** *Standar Operasional Prosedur Supply Chain Management*

DAFTAR PUSTAKA

Aripin Zaenal dan Sukoco M.Pd, *Teknologi Motor Diesel*. Bandung: Penerbit Afabeta. (2008)

Capt. Yan Risuandi, M.Sc Pedoman **Penulisan Makalah Diklat Pelaut Tingkat 1** STIP Jakarta (2010)

NSOS *Manajemen Perbaikan dan Perawatan*, Jakarta: PT. Triasko Madra. (1983)

P. Van Maanen *Motor Diesel kapal*, Jilid I. Departemen Perhubungan. (2001)

Rabiman dan Zainal Arifin *System Bahan Bakar Motor Diesel*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu , (2011)

YANMAR Operation Manual Book 6NY16L-W 1st Edition (April 2011)

Lampiran 1

No.2 Diesel Engine



Motor Diesel Specification:

Model : 6NY16L-SW
Maker : YANMAR CO.,LTD.
Type : *Vertical, water-cooled, 4-cycle diesel engine*
Max. Power : 400 KW
Manufacture : 2012
Rotation : 1200 Rpm
Turbo Charge : *Exhaust gas turbine turbocharger (with air cooler)*

WL	구매 및 보급 PURCHASE AND SUPPLY	DOC NO. : PR - 06 REV. NO. : 0
Ch. 1	일반사항 GENERAL	PAGE 1 / 1

1.1 목적 Purpose

이 절차서는 선박에 필요로 하는 양질의 제품 및 서비스를 구매하여 보급하는 절차를 수립함으로써 효율적인 구매 및 보급업무를 행하는데 그 목적이 있다.

The purpose of this procedure is to set out the procedure of purchasing and supplying good quality product and service required by the vessel in order to purchase and supply efficiently.

1.2 적용범위 Scope of Application

이 절차서는 당사가 소유 또는 관리하는 모든 선박에 대한 구매 및 보급에 적용한다.

This procedure applies to purchasing and supply of ship's store for all vessels owned or managed by the company.

1.3 용어정의 Definition of Terms

1.3.1 선용품 Ship's Store

선박운항을 위해 요구되는 기부속, 일반선용품을 통칭한다.

Overall items of spare parts and general stores required for shipboard operation.

1.3.2 기부속 Spare Parts

기기의 정상적인 기능유지, 개선을 위해 소요되는 갑판/기관외 부품, 조립품

Parts and accessory of onboard and engine used for improvement/maintenance of function of machinery

1.3.3 일반 선용품 General Store

기부속 이외의 선용품으로서 장비품, 안전비품, 작업공구, 페인트, 케미컬류, 일반소모품, 해도/항행간행물, 의료/위생용품 및 작업복/안전화 등

Store other than spare parts, including fixture, fittings, safety equipment, chart/publication, medicine/sanitary equipments, work cloths/safety shoes, paints, chemicals, and the other consumables

WL	구매 및 보급 PURCHASE AND SUPPLY	DOC NO. : PR - 06 REV. NO. : 0
Ch. 2	책임과 권한 RESPONSIBILITY AND AUTHORITY	PAGE 1 / 2

2.1 책임과 권한 Responsibility and Authority

2.1.1 DP

보급관련 업무를 총괄 관리한다.

Manage supply work overall.

2.1.2 선장 Master

- 1) 선용품, 의료/위생용품, 작업복/안전화 등의 적정 재고량을 확보하고 필요한 수량을 청구한다.

Secure propriety quantity such as ship's store, medicine, working cloth, etc and request with respect to shortage.

- 2) 연료/윤활유 및 청수 등을 청구

Requisition of bunker, lubricating oil and fresh water

- 3) 매년 Inventory 대장 점검하고 승인한다.

Check and approve ship's inventory list every year.

2.1.3 해무팀장 HRT leader

- 1) 해도 및 항행관련 간행물을 보급

Supply charts and publication

- 2) 작업복 및 안전화 보급

Supply working cloth and working shoes

- 3) 각종 보급업무와 관련한 기록을 유지한다.

Control the records relative to all kinds of supplying operation.

2.1.4 공무팀장 MTT leader

- 1) 기부속, 일반선용품 및 윤활유 보급

Supply spare parts, ship's store and lubricating oil

- 2) 선장이 본선의 선용품 등 표준수량 설정 시 기술적인 지원을 한다.

Perform technical assistance for ship's quantity in inventory list if master request.

- 3) '협력업체관리절차서'에 의거 협력업체를 선정, 관리한다.

Select and control sub-contractor as 'Sub-Contractor Control Procedure'.

WL	구매 및 보급 PURCHASE AND SUPPLY	DOC NO. : PR - 06 REV. NO. : 0
Ch. 3	선용품 보급 SHIP'S STORE SUPPLY	PAGE 1 / 12

3.1 구매 및 보급의 종류와 방침 Type and Policy of Purchase and Supply

3.1.1 구매 및 보급방침 Purchase and Supply Policy

- 1) 국제/국내의 관련법규, 선급 규칙 등에 정해진 품질요건에 적합한 선용품을 구매한다.
Purchase of ship's store fit for the quality requirements of foreign/domestic regulations and class rules.
- 2) 정기적인 보급주기에 따라 일괄 청구/보급함을 원칙으로 하고, 긴급청구에 의한 추가 보급비용을 지양
Collective request/supply at fixed intervals and avoidance of supplementary supply due to emergency requests, whenever possible
- 3) 선용품 청구량의 삭감조정은 선장과 사전 협의한다.
Adjustment to quantity of requested stores should in prior consultation with the master.
- 4) 모든 선용품의 보급은 청구서 접수일로부터 1개월 이내에 보급함을 원칙으로 한다.
In principle, the supplies should be done within a month from received date of the requisition.

3.1.2 보급의 종류 Type of Supply

- 1) 정기보급: 매 3개월 단위로 선박운항계획에 맞추어 사전에 청구서를 제출하고 수급희망일 전후 1개월 이내에 일괄 보급
Periodic supply: Send the request of supply every 3 month in accordance with the vessel's operation schedule and supply together within 1 month before or after from expectation date
- 2) 긴급보급: 정기보급 이외의 시기에 운항상 긴급청구에 의한 수시 보급
Emergency supply: Supply on demand by emergency request from the vessel at times other than periodic supply
- 3) 현지보급: 운항상 혹은 기타사유로 선장이 현지에서 대리점 경우 또는 직접 구매하는 것
Local supply: Purchase by the master directly or through the agent due to operational needs or for other reasons

3.2 예비품의 표준수량 기준 Standards Quantity of Reserved Items

선장은 각 선박별로 아래사항을 기준하여 예비품의 표준수량을 산정하고, 별도의 전산화 혹은 수기방식에 의거 'INVENTORY LIST (DHSF-PR06-01)'을 작성, 승인한다.

The master should determine and approve the standard quantity for the 'Inventory List (DHSF-PR06-01)' in consideration of the following.

WL	구매 및 보급 PURCHASE AND SUPPLY	DOC NO. : PR - 06 REV. NO. : 0
Ch. 3	선용품 보급 SHIP'S STORE SUPPLY	PAGE 2 / 12

3.2.1 기부속 Spare Part

- 1) 'APP-1 & 2 법정 속구/예비품 목록'에 의거한 법정 수량
Mandatory quantity based on App-1, 2 'Statutory Equipments and Spare Parts'
- 2) 기기제작자의 권고수량
Recommended quantity by the maker
- 3) 항로, 선령 및 기기 노후도에 따른 추가량
Additional quantity depending on the ship's route, age and deterioration degree
- 4) 본선 및 육상의 축적된 경험에 따른 기준량 등
Standard quantity according to the onboard and shore experience

3.2.2 일반 선용품 Ship's Stores

안전운항에 긴요한 용접자재, 특수접착제 및 방수/방제자재 등의 3개월 사용 예상량
Quantity for 3 months essential to safe shipboard operation, such as welding material, special glue, pollution remover, etc

3.3 청구량의 기준 Standard of Requisition Quantity

청구량의 기준은 3.2항의 표준수량을 근거하여 아래와 같이 산정한다.
Standard of requisition Quantity are as follows as chapter 3.3.

3.3.1 기부속 Spare Part

- 1) 표준 수량에 비해 부족한 량
Shortage of standard
- 2) 상기 1)항에 관계없이 본선 운전상태에 따라 최소 3개월 동안 소모되는 수량에 비해 부족한 량 (해당 부품의 납기, 보급 소요시간을 고려해야 함)
Shortage of using for minimum 3 months as operational condition

3.3.2 일반 선용품 Ship's Store

- 1) 장비품, 해도류 Equipment, Chart

WL	구매 및 보급 PURCHASE AND SUPPLY	DOC NO. : PR - 06 REV. NO. : 0
Ch. 3	선용품 보급 SHIP'S STORE SUPPLY	PAGE 3 / 12

- A) 표준수량에 비해 부족한 량
Shortage of standard
- B) 현재 사용품의 노후, 변경 등으로 대체코자 하는 수량
New one due to old and change

2) 안전비품 Safety Equipment

- A) 표준수량에 비해 부족한 량
Shortage of standard
- B) 법정 유효기간이 3개월 이내로 만료되는 수량
If expiry date is less than 3 months

3) 페인트 Paint

- A) 3개월 사용 분
For 3 months

4) 케미컬 Chemical

- A) 유류오염방제자재: 선상기름오염비상계획서에 정해진 법정 보유량에 비해 부족한 량
Oil response equipment: Shortage as SMPEP or SOPEP
- B) 열교환, 모터용 세제: 3개월 사용 분
Detergent for motor, cooling water: For 3 months
- C) 화물창용 세제: 향후 운항계획 감안하여 3개월 사용 분
Detergent for tank cleaning: For 3 month as consideration voyage schedule

5) 일반 소모품 (긴급보수용 용접자재 포함) Ship's store (including welding material)

- A) 3개월 사용 분
For 3 months

3.4 기부속 구매 및 보급절차 Procedure of Purchase and Supply of Spare Parts

3.4.1 기부속 재고파악 Inventory Checking for Spare Parts

WL	구매 및 보급 PURCHASE AND SUPPLY	DOC NO. : PR - 06 REV. NO. : 0
Ch. 3	선용품 보급 SHIP'S STORE SUPPLY	PAGE 4 / 12

선내부서책임자는 기부속 재고현황을 분기별1회 이상 조사하여 별도의 전산화 혹은 수기 방식에 의거 'INVENTORY LIST (DHSF-PR06-01)'에 입력/기록하고 차후 기부속 청구 시 재고량 파악에 참고한다.

Managers of shipboard departments shall record the consumption of spare parts in the 'INVENTORY LIST (DHSF-PR06-01)'and confirm the quantity in stock at time of request for spare parts.

3.4.2 기부속 청구서 작성 Preparation of a Request for Spare Parts

- 1) 선내 부서책임자는 3.2항의 예비품의 표준수량 기준에 근거하여 적정량을 청구한다.

Managers of shipboard departments should request proper quantity on the basis of the request criterion in section 3.2.

- 2) 구매 시 기술적 검토가 요구되는 O-RING, 배기온도계, 압력계, 특수볼트 등은 기부속으로 청구한다.

O-ring, exhaust gas thermometer, pressure gauge, special bolt, etc., which require technical review for purchase, should be requested as spare parts.

- 3) '기부속 청구서 (DHSF-PR06-02)'에 아래사항을 기재한다.

The following information should be filled in the form of the 'Spare Part Requisition (DHSF-PR06-02)'.
 A) 기기명, 제조사, 형식, 일련번호, 도면번호, 구역 번호, 재질, 규격 등
 Name of the part, maker, type, serial number, drawing number, part number, material, size, etc, inventory, request quantity
 B) 현 재고량, 청구량
 Current inventory, requested quantity
 C) 필요 시 긴급청구사유, 수급희망일자, 대량 청구사유 등
 Reason for emergency request, desired date of supply and reason for large quantities request, etc. if necessary.

3.4.3 기부속 청구서 제출 Method of Submitting a Request for Spare Parts

- 1) 선장은 작성된 기부속 청구/발주서를 확인 후 회사에 제출한다.

The master prepares the request for spare parts and submits it to MTT.

- 2) 긴급 청구의 경우에는 구두 혹은 팩스 등으로 선박에 통보한다.

In principle, report of requisition is done through the local agent or replacing crew.