

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



M A K A L A H

**OPTIMALISASI PERAWATAN EMERGENCY SHUT
DOWN SYSTEM (ESDS) DI ATAS KAPAL LNG CARRIER
S.S. SURYA SATSUMA**

Oleh :

**HAPSARA SOMA ADHI SASANGKA
NIS. 01935 / N**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT-I
J A K A R T A
2016**

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



M A K A L A H

**OPTIMALISASI PERAWATAN EMERGENCY SHUT
DOWN SYSTEM (ESDS) DI ATAS KAPAL LNG CARRIER
S.S. SURYA SATSUMA**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Penyelesaian Program ANT-I**

Oleh :

**HAPSARA SOMA ADHI SASANGKA
NIS. 01935 / N**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT-I
J A K A R T A
2016**

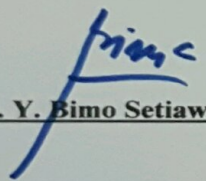
**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

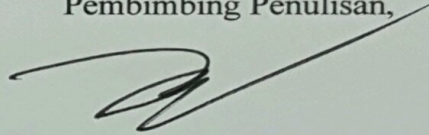
N a m a : **HAPSARA SOMA ADHI SASANGKA**
No. Induk Siswa : **01935 / N**
Program Pendidikan : **ANT-I**
Jurusan : **NAUTIKA**
J u d u l : **OPTIMALISASI PERAWATAN EMERGENCY SHUT
DOWN SYSTEM (ESDS) DI ATAS KAPAL LNG
CARRIER S.S. SURYA SATSUMA**

Pembimbing Materi,

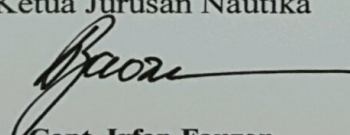

Capt. Y. Bimo Setiawan

Jakarta, 23 September 2016

Pembimbing Penulisan,


Drs. Susilo, MStr
Penata (IV/a)
NIP. 195511281977101001

Mengetahui
Ketua Jurusan Nautika


Capt. Irfan Fauzon
Penata (III/c)
NIP. 197309082008121001

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



TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama : **HAPSARA SOMA ADHI SASANGKA**
No. Induk Siswa : 01935 / N
Program Pendidikan : ANT-I
Jurusan : NAUTIKA
Judul : **OPTIMALISASI PERAWATAN EMERGENCY SHUT
DOWN SYSTEM (ESDS) DI ATAS KAPAL LNG
CARRIER S.S. SURYA SATSUMA**

Penguji I

Capt. E. Purnomo H., MM

Penguji II

Capt. Suhartini, SsiT. MMTr

Penata (III/c)

NIP. 198003072005022002

Penguji III

A. Chalid Pasyah Dipl. Tesl, Mpd

Pembina (IV/a)

NIP. 196008141982021001

Mengetahui

Ketua Jurusan Nautika

Capt. Irfan Faozun MM

Penata (III/c)

NIP. 197309082008121001

KATA PENGANTAR

Dengan mamajatkan puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan pertolongan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan program Diklat Profesi Kepelautan ini tepat pada waktunya.

Makalah ini disusun guna memenuhi tugas dan kewajiban serta merupakan persyaratan untuk menempuh program diklat pelaut tingkat I, Jurusan Nautika tahun 2016 yang diselenggarakan oleh Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.

Dalam hal ini penulis makalah, penulius memilih judul :

“ OPTIMALISASI PERAWATAN EMERGENCY SHUT DOWN SYSTEM (ESDS) DI ATAS KAPAL LNG CARRIER S.S. SURYA SATSUMA “

Dalam penyusunan makalah ini, penulis menggabungkan pengalaman dan data-data yang penulis dapatkan selama berlayar, ditambah dengan berbagai buku-buku panduan yang pernah penulis baca. Besar harapan penulis agar makalah ini dapat menjadi sumbangan ilmu pengetahuan yang berguna bagi civitas akademika STIP serta dunia maritim pada umumnya.

Namun demikian penulis juga menyadari bahwa makalah ini masih belum sempurna, baik dari segi materi dan penulisannya. Untuk itu dengan penuh kesadaran dan kerendahan hati penulis mengharapkan masukan dan kritis yang bersifat membangun dari semua pihak, demi memperkaya dan menyempurnakan makalah ini.

Dalam penulisan makalah ini tak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Pranyoto, S.Pi, M.A.P. Sebagai ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, Jakarta.
2. Capt. Irfan Faozun, MM. sebagai ketua jurusan nautika, Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, Jakarta.
3. Capt. Y. Bimo Setiawan Sebagai dosen pembimbing materi dalam penyusunan makalah ini.
4. Drs. Susilo, MStr Sebagai dosen pembimbing penulisan dalam penyusunan makalah ini.

5. Drs. Bambang Sumali, Msc. Sebagai ketua divisi pengembangan usaha, Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, Jakarta.
6. Para Dosen, Pengajar dan Instruktur program DIKLAT PELAUT TINGGI, ANT-I, Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, Jakarta, yang tidak mungkin penulis sebutkan namanya satu persatu.
7. Staf dan Karyawan Sekolah Tingi Ilmu Pelayaran, atas segala bantuan dan fasilitas pendidikan yang disediakan selama penulis dalam masa pendidikan di program tersebut.
8. Rekan - rekan sesama peserta program DIKLAT PELAUT TINGGI, ANT-I, angkatan XLIV Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, Jakarta, yang senantiasa memberikan masukan selama penulis menjalani pendidikan.
9. Orangtua saya yang telah memberikan doa dan berkatnya sehingga makalah ini dapat diselesaikan dengan baik

Selanjutnya secara khusus penulis mempersembahkan kepada istri tercinta Vebrina Christy dan anak saya Thalia Adhisty Naladhipa Sasangka yang telah senantiasa memotivasi penulis baik secara moral maupun spiritual dalam menyelesaikan studi ini. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa membalas semua amalan tersebut dengan pahala yang berlimpah, amin. Disadari atau tidak disadari, bahwa hasil yang telah penulis peroleh baik dalam menyelesaikan makalah maupun studi ini adalah masih terdapat kekurangan dan kekhilafan dari penulis sendiri terutama dalam penyusunan makalah ini. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan tanggapan, masukan dan koreksi dari berbagai pihak sebagai bahan perbaikan, dengan harapan pada akhirnya makalah ini dapat disajikan sebagai buah karya yang bermanfaat untuk kalangan yang lebih luas.

Jakarta, 23 September 2016

Penulis,

HAPSARA SOMA ADHI SASANGKA

NIS : 01935 / N

DAFTAR ISI

iii

	H a l
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR ISTILAH	viii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi, Batasan dan Rumusan Masalah	3
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
D. Metode Penelitian	4
E. Waktu dan Tempat Penelitian	6
F. Sistematika Penulisan	6
 BAB II LANDASAN TEORI	 8
A. Tinjauan Pustaka	8
B. Kerangka Pemikiran	20
 BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN	 23
A. Deskripsi Data	23
B. Analisis Data	28
C. Pemecahan Masalah	36
 BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	 42
A. Kesimpulan	42
B. Saran	42

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Bagan 1	Bagan Prinsip Dasar Dari Pekerjaan Perawatan
Bagan 2.1	Skema Kerangka Pemikiran

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Fungsi-Fungsi Manajemen
---------	-------------------------

DAFTAR ISTILAH

(Sumber : International Chamber of Shipping, Tanker Safety Guide Liquified Gas)

1. ESDS : Singkatan dari Emergency Shut Down System, yaitu sistem penghentian katup darurat pada saat kegiatan bongkar muat di pelabuhan dan berfungsi secara otomatis dan manual, apabila terjadi sesuatu yang abnormal dalam kegiatan tersebut maka katup-katup akan menutup secara otomatis.
2. ESD Trip Test : Tahap didalam pengujian dari ESDS.
3. Cargo Console : Suatu peralatan yang tergabung dari tombol-tombol pengendali alat-alat penanganan muatan dan alat-alat monitor muatan.
4. Cargo Control Room : Ruangan di atas kapal yang didalamnya terdapat Cargo Console dan berfungsi sebagai pusat pengendali alat-alat yang digunakan untuk menangani muatan.
5. Cryogenic Liquid : Cairan yang memiliki suhu kurang atau sama dengan - 75°C pada tekanan udara normal.
6. Custody Transfer System : Suatu sistem perhitungan muatan untuk mengetahui jumlah muatan yang ada di tanki- tanki kapal pada saat operasi muatan.
7. Fusible Plugs : Penyumbat atau penutup pipa yang dapat meleleh dengan sendirinya, apabila terkena panas pada suhu antara 98°C-104°C.
8. Gas Compressor Room : Ruangan yang di dalamnya terdapat kompresor-kompresor yang berfungsi untuk mengatur vapour (Gas).
9. ESD Quick Closing Valve : Katup-katup yang dapat menutup dengan cepat apabila terjadi keadaan darurat.

10. Fiber Optik : Serat optik atau serat kaca, merupakan sebuah serat yang seukuran rambut manusia yang terbuat dari bahan kaca murni yang dibentuk menjadi gulungan kabel yang kemudian dapat digunakan untuk melewati data yang ingin dikirim atau diterima.
11. Optical Fiber Line : Jalur penghubung antara satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan serat optik sebagai media.
12. Electrical Line : Jalur penghubung antara satu tempat dengan tempat yang lain dengan media berupa kabel-kabel tembaga.
13. Pneumatic Line : Jalur penghubung antara satu tempat dengan tempat yang lain dengan media berupa angin dengan tekanan tertentu.

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Semakin tingginya permintaan bahan bakar minyak dan gas membuat negara di dunia mengarahkan perhatiannya untuk lebih mengeksplorasi dan mengeksploitasi sumber daya minyak dan gas lepas pantai. Jika pada tahun 1970-an kegiatan pengeboran minyak dan gas terkonsentrasi pada laut dangkal, maka dewasa ini industri pengeboran minyak dan gas telah berkembang dengan pesat hingga ke laut dalam (kedalaman diatas 200 meter).

LNG memberikan kontribusi yang sangat besar dalam menyelesaikan masalah energi dunia. Jepang, Korea, dan Taiwan merupakan beberapa contoh negara-negara pengimpor atau konsumen utama dan terbesar dari LNG. Seperti diketahui bersama bahwa perindustrian di negara-negara tersebut sudah sangat maju dan sangat memerlukan bahan bakar yang tidak sedikit untuk perindustriannya. Alternatif pemilihan LNG sebagai bahan bakar perindustrian di negara mereka karena LNG tersebut setelah dilakukan pembakaran, hasil pembakarannya atau residu tidak menyebabkan polusi atau yang lebih dikenal sebagai bahan bakar yang bersahabat dengan lingkungan.

Untuk melaksanakan kegiatan ekspor LNG ke negara-negara pengimpor tersebut, maka transportasi laut merupakan sarana angkutan yang paling tepat karena dapat memuat dalam jumlah besar dengan penanganan yang relatif cepat. Alat transportasi tersebut adalah kapal tanker LNG. Kapal ini dibangun sesuai dengan

peraturan-peraturan internasional sehingga kapal kapal ini layak untuk mengangkut muatan LNG.

Salah satu sistem keamanan yang terdapat dalam kapal LNG adalah *Emergency Shut Down System (ESDS)* atau dikenal dengan Sistem Penghentian Katup Darurat. Sistem penanganan ini akan bekerja apabila terjadi keadaan darurat pada sistem muatan seperti tekanan angin (Pneumatic) dan tekanan dalam tanki turun, level dalam tanki mencapai tingkat yang sangat tinggi atau apabila tombol ESDS ditekan sehingga katup-katup pipa akan menutup secara otomatis. Sistem ini terhubung antara pihak kapal dan pihak darat.

Apabila sistem ini kurang berfungsi dengan baik maka dapat menghambat proses bongkar muat sehingga menimbulkan kerugian berbagai pihak. Dalam proses pelaksanaannya di atas kapal LNG S.S. Surya Satsuma, faktanya masih ditemukan beberapa hambatan dan permasalahan dalam sistem tersebut, antara lain kurangnya perawatan terhadap komponen dari sistem penghentian katup darurat, sehingga terjadi kebocoran pada selang minyak hidrolik yang menyebabkan tidak menutupnya katup darurat, tidak berfungsinya sistem pneumatik dari sistem penghentian katup darurat dan rusaknya katup-katup yang berkaitan dengan ESDS serta kurangnya pemahaman dan keterampilan awak kapal mengenai sistem penghentian katup darurat. Selain permasalahan diatas, pada saat akan dilaksanakannya perawatan dan perbaikan di atas kapal, ternyata masih terkendala dengan persediaan suku cadang. Hal-hal ini dapat mempengaruhi dari sistem penghentian katup darurat sehingga dapat menjadi kendala dalam proses pemuatan dan pembongkaran muatan di atas kapal LNG carrier.

Sehubungan dengan hal diatas, tema ini sengaja diangkat dengan judul **Optimalisasi Perawatan Emergency Shut Down System (ESDS) di atas Kapal LNG Carrier S.S. Surya Satsuma.**

Alasan penulis memilih judul ini ialah, karena topik tentang ESDS atau Sistem Penghentian Katup Darurat dan optimalisasinya masih jarang ditemui di ranah pendidikan khususnya di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.

B. IDENTIFIKASI MASALAH, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH

1. Identifikasi Masalah

Adapun masalah-masalah yang dapat diidentifikasi diantaranya sebagai berikut:

- a. Kurangnya perawatan terhadap komponen dari sistem penghentian katup darurat.
- b. Kurang efektifnya penerapan metode perawatan dari sistem penghentian katup darurat.
- c. Kurangnya ketersediaan suku cadang dari sistem penghentian katup darurat.
- d. Kurangnya pemahaman dan keterampilan awak kapal terhadap sistem penghentian katup darurat.

2. Batasan Masalah

Mengingat luasnya pembahasan permasalahan serta berdasarkan uraian dan perumusan masalah diatas maka penulis membatasi masalah hanya dalam ruang lingkup:

- a. Kurangnya perawatan terhadap komponen dari sistem penghentian katup darurat.
- b. Kurangnya pemahaman dan keterampilan awak kapal terhadap sistem penghentian katup darurat.

3. Rumusan Masalah

Setelah diidentifikasi masalah yang dijabarkan dan kemudian diberi batasan masalahnya, maka untuk langkah-langkah selanjutnya adalah dengan memberikan rumusan masalah guna mempermudah dalam penjabaran permasalahan selanjutnya pada bab-bab berikutnya. Adapun rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

- a. Hal-hal apa sajakah yang menyebabkan kurangnya perawatan dari komponen sistem penghentian katup darurat di atas kapal S.S. Surya Satsuma?
- b. Hal-hal apa yang diperlukan untuk mengoptimalkan keterampilan dan pemahaman awak kapal terhadap sistem penghentian katup darurat?

C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui dan menganalisa penyebab-penyebab kurangnya perawatan terhadap komponen sistem penghentian katup darurat serta mencari solusi bagaimana cara mengoptimalkan perawatan terhadap komponen tersebut.

Untuk mengetahui serta menganalisa hal-hal apa saja yang diperlukan untuk mengoptimalkan pemahaman awak kapal terhadap sistem penghentian katup darurat tersebut.

2. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penulisan makalah ini adalah diharapkan dapat memberikan kontribusi-kontribusi yang berguna bagi semua pihak yang berkepentingan ditinjau dari beberapa aspek, yaitu:

a. Aspek Teoritis

Untuk meningkatkan wawasan dan pengetahuan bagi pendidikan kepelautan khususnya mengenai kapal LNG serta sistem-sistem pendukung yang ada, dan diharapkan dikemudian hari pengetahuan ini dapat berguna.

b. Aspek Praktis

Agar dapat menjadi masukan kepada rekan-rekan seprofesi yang akan dan telah bekerja di atas kapal LNG, dan juga dapat digunakan sebagai masukan bagi para siswa di STIP Jakarta yang ingin mengetahui tentang pemahaman perawatan sistem penghentian katup darurat di kapal LNG.

Diharapkan dapat menjadi masukan bagi para awak kapal dan perusahaan dalam mengatasi hambatan-hambatan yang terjadi yang kemudian dapat meningkatkan perawatan sistem penghentian katup darurat.

D. METODE PENELITIAN

1. Metode Pendekatan

Dalam pembuatan makalah ini penulis melakukan penelitian dengan menggunakan metode penelitian antara lain:

a. Studi Kasus

Penulis melakukan penelitian dalam rangka mengatasi masalah nyata tentang hambatan-hambatan yang terjadi dalam sistem penghentian katup darurat baik komponennya itu sendiri dan juga dari perawatan terhadap sistem tersebut, untuk itu perlu dicari solusi untuk mencegah terjadinya hal yang sama di masa yang akan datang.

b. Deskriptif Kualitatif

Suatu proses penelitian dan pemahaman yang berdasarkan pada metodologi yang menyelidiki suatu laporan secara terperinci dan melakukan studi pada situasi yang dialami. Dalam penulisan makalah ini dijelaskan berdasarkan pengalaman dan pengamatan berupa gambaran nyata terhadap masalah-masalah yang terjadi selama penulis bekerja di atas kapal.

2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam pelaksanaan pengumpulan data yang diperlukan hingga selesainya penulisan makalah ini, penulis menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut:

a. Observasi

Mengadakan pengamatan secara langsung di kapal dimana penulis melakukan penelitian.

b. Wawancara

Melakukan tanya jawab langsung dengan pihak-pihak yang terlibat dalam kegiatan di atas kapal tempat penelitian berlangsung.

c. Studi Kepustakaan

Dengan membaca buku-buku yang berhubungan dengan penulisan makalah ini.

3. Subjek Penelitian

Dalam penyusunan makalah ini, penulis mengambil sistem penghentian katup darurat di atas kapal S.S. SURYA SATSUMA sebagai subjek pada penelitian yang penulis lakukan dengan kaitan pentingnya perawatan dalam upaya-upaya pencegahan kerusakan terhadap sistem tersebut di atas kapal LNG.

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang penulis gunakan dalam pembuatan makalah ini adalah teknik analisis deskriptif kualitatif, menurut Sugiyono (2003:11) penelitian deskriptif kualitatif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih (independen) tanpa membuat perbandingan, atau menghubungkan dengan variabel yang lain, data yang dimaksud berbentuk kata, skema, dan gambar. Yaitu dengan menggambarkan data-data yang sudah penulis dapatkan sebelumnya, penulis menganalisis berdasarkan pengamatan dan pengalaman penulis sendiri sebagai Mualim Dua di atas kapal S.S. SURYA SATSUMA.

E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

Penelitian dilakukan mulai tanggal 17 Maret 2012 sampai dengan 31 Maret 2013. Tempat penelitian dilakukan di atas kapal S.S. SURYA SATSUMA, salah satu armada kapal LNG dari perusahaan Humolco Trans Inc.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk mempermudah dalam pembahasan makalah ini, maka penulis membuat sistematika penyusunan makalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Di dalam bab ini diuraikan tentang latar belakang pemilihan judul makalah *“Optimalisasi Perawatan Emergency Shut Down System (ESDS) di Atas Kapal LNG Carrier S.S. Surya Satsuma”*, kemudian dilanjutkan dengan identifikasi masalah, batasan masalah dan untuk selanjutnya diberikan rumusan masalah. Juga dijelaskan tentang tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian serta waktu dan tempat penelitian. Yang kemudian ditutup dengan sistematika penulisan yang digunakan untuk mencapai pemecahan masalah yang diinginkan sesuai prosedur.

BAB II LANDASAN TEORI

Didalam bab ini diuraikan tentang landasan teori yang digunakan yang akan diambil dan beberapa tinjauan pustaka yang berisikan

uraian mengenai ilmu yang terdapat dalam pustaka dan ilmu pengetahuan pendukung, serta menjelaskan teori-teori yang relevan dengan masalah yang diteliti. Juga terdapat kerangka pemikiran sebagai konsep yang digunakan dalam pemecahan masalah yang diteliti.

BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Didalam bab ini dijelaskan tentang deskripsi data-data yang diperoleh di lapangan yang ditemukan sehubungan dengan masalah yang ada selama dalam penelitian, kemudian untuk selanjutnya ditentukan tentang metode pendekatan dalam upaya pemecahan masalah yang akan diambil.

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab terakhir ini akan disampaikan kesimpulan-kesimpulan yang bisa diambil dari hasil analisis yang untuk kemudian semua uraian tersebut dalam makalah ini akan diberikan saran-saran yang bersifat membangun untuk pihak yang terkait agar bisa memecahkan masalah yang ada.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

1. Perawatan Terhadap Komponen Dari Sistem Penghentian Katup Darurat.

Pengertian optimalisasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (Depdikbud, 2012) berasal dari kata optimal yang berarti terbaik, tertinggi. Jadi optimalisasi adalah suatu proses meninggikan atau meningkatkan.

Pengertian Optimalisasi menurut Wikipedia adalah serangkaian proses yang dilakukan secara sistematis yang bertujuan untuk meninggikan volume dan kualitas.

Berdasarkan pengertian diatas, penulis menyimpulkan pengertian bahwa optimalisasi adalah suatu proses yang dilakukan dengan cara yang terbaik dalam suatu pekerjaan untuk mendapatkan keuntungan tanpa harus mengurangi kualitas pekerjaan.

Menurut Gunawan Danuasmoro (2003:5), perawatan adalah usaha yang dilakukan untuk mempertahankan atau mencegah kerusakan kondisi suatu mesin untuk mempertahankan atau mencegah kerusakan kondisi suatu mesin dan perlengkapannya secara optimal. Didalam buku instruksi manual sudah dilengkapi dengan perencanaan terhadap setiap komponen mesin sesuai dengan jam kerjanya. Sebelum melakukan perawatan, perlu diadakannya pertimbangan mengenai:

a. Waktu

Perawatan yang dilakukan tidak mengganggu kelancaran operasi kapal dan harus dikoordinasikan dengan bagian operasi atau agen agar dapat diupayakan tidak sampai mengganggu operasi kapal.

b. Sarana dan Material (Suku cadang)

Perlu kelengkapan akan peralatan dan suku cadang sehingga perawatan dapat dilaksanakan tanpa mengalami kesulitan.

c. Tempat dan Pelaksanaan Perawatan

Adanya tempat yang telah disediakan dan perwira yang memiliki keahlian.

d. Uang / Finansial

Dengan mempertimbangkan biaya agar tidak mengalami kerugian.

Setelah dilakukannya pertimbangan akan rencana perawatan, perlu diterapkannya langkah-langkah dasar dalam pelaksanaan perawatan sehingga dapat mencapai perawatan yang optimal. Dalam buku manajemen perawatan dan perbaikan yang diterjemahkan oleh Mr. Sutan Takdir Alisyahbana dan Ir. Ramli S. (2006:10-11) memberi keterangan tentang: “Tujuan suatu sistem perawatan adalah menghasilkan suatu alat pengelola yang lebih baik dalam meningkatkan keselamatan awak kapal dan peralatannya. Suatu sistem perencanaan perawatan yang modern meliputi berbagai unsur-unsur seperti perencanaan pengoperasian sistem pengendalian persediaan informasi dan instruksi”.

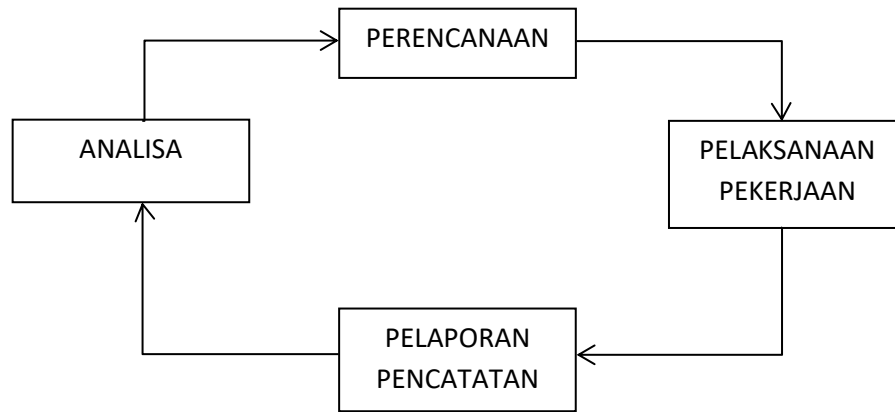
Prinsip-prinsip utama perawatan secara umum:

a. Tujuan utama kegiatan perawatan dalam garis besarnya adalah sebagai berikut:

- 1) Perawatan harus dilakukan sedemikian rupa sehingga dapat diperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya.
- 2) Kegiatan perawatan harus dilakukan sedemikian rupa sehingga sarana transportasi selalu tersedia sesuai kebutuhan, sehingga jadwal pelayaran dapat ditepati.
- 3) Kegiatan perawatan harus diawasi agar kondisi kapal tetap dalam keadaan baik dan dapat berlayar dengan aman.
- 4) Kegiatan perawatan harus dijalankan untuk mencegah keausan dan kerusakan yang tidak perlu.
- 5) Hal-hal diatas dapat diwujudkan dengan jumlah staf yang minim serta penggunaan suku cadang dan perbekalan yang rendah.
- 6) Hal-hal diatas harus dapat direalisasi tanpa membahayakan keselamatan karyawan dan kapal.

Tujuan yang digambarkan diatas juga menunjukkan bahwa perawatan harus diintegrasikan dengan kegiatan-kegiatan lain dari perusahaan perkapalan.

b. Prinsip dasar dari pekerjaan perawatan dapat digambarkan dalam bagan berikut:



Bagan 1.

1) Perencanaan

Pekerjaan perawatan harus direncanakan sejauh mungkin dengan mempertimbangkan keterbatasan pengoperasian (Pola perdagangan, ketersediaan suku cadang, awak kapal, dsb)

2) Pelaksanaan Pekerjaan

Laksanakan pekerjaan sesuai dengan perawatan rutin. Kumpulkan alat-alat dan bahan-bahan yang dibutuhkan dan lakukanlah pekerjaan perawatan.

3) Pencatatan / Pelaporan

Semua pekerjaan yang sudah diselesaikan harus dicatat dan dilaporkan.

Pengamatan serta pencatatan khusus yang berhubungan dengan pekerjaan akan berguna sebagai data masukan perawatan yang akan datang. (STIP Publisher, 2003:20-21)

Pengalaman menunjukkan bahwa masalah utama yang sering timbul pada alat muat bongkar yang menyebabkan umur alat tersebut menjadi singkat adalah disebabkan oleh timbulnya kerusakan, oleh karena itu perawatan terhadap alat-alat bongkar muat sangat penting dilakukan dan tidak boleh diabaikan. Perawatan

dapat dibagi menjadi perawatan harian, perawatan periodik dan berencana. Perawatan harian dilakukan setiap hari untuk menghindari kerusakan-kerusakan berat.

Menurut DR. J. Cowley (2000:286-289) menerangkan bahwa perawatan periodik dan berencana harus dilakukan berdasarkan anjuran dari penyuplai barang dan rencana perawatan ditentukan sendiri berdasarkan pertimbangan waktu dan daerah pelayaran yang dilalui, seiring kebutuhan dan efisiensi yang lebih besar dalam pelaksanaan perbaikan, dari kenyataan yang berkembang betapa pentingnya pemilik kapal untuk meningkatkan persiapan dan perencanaan pekerjaan perbaikan kapal. Kebutuhan untuk melakukan persiapan dan perencanaan akan sangat beragam, tergantung pada tipe dan jumlah pekerjaan persiapan yang perlu dilakukan.

Menurut Soehardi Rachmat (2005:2), Perawatan yang dilaksanakan secara tetap dan teratur dapat menjamin alat-alat beroperasi dengan lancar. Suatu proses penentuan tindakan pencegahan terhadap suatu sistem atau komponen yang mengarah pada penentuan tindakan perawatan yang berdasarkan kondisi suatu alat merupakan konsep dasar dari *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Perawatan dengan menggunakan RCM akan semakin intensif dilakukan, jika kondisi suatu sistem/komponen semakin rendah.

Perawatan terencana atau lebih dikenal sebagai *Planned Management System* (PMS) merupakan suatu konsep perawatan, dimana interval waktu perawatan sudah ditentukan secara rutin terlebih dahulu. Pada suatu waktu tertentu sistem/komponen harus dilakukan perawatan, bahkan penggantian komponen walau terlihat masih dalam keadaan baik. Biasanya perawatan ini didasarkan oleh waktu/umur dari suatu komponen yang telah ditentukan oleh pabrik pembuatnya. Kegiatan yang dilakukan meliputi kegiatan perencanaan perawatan pada berbagai tipe peralatan yang dilaksanakan secara berkala seperti kalender, jam kerja alat, program-program dan sebagainya. Terutama terhadap pengadaan penggantian-penggantian suku cadang yang sudah tidak layak pakai dengan memperhatikan jam kerja alat tersebut. (NSOS, Manajemen Perawatan dan Perbaikan, 1990:16)

Dalam melaksanakan perawatan perlu diperhatikan langkah-langkah berikut guna menunjang kelancaran dari sistem perawatan diatas kapal:

- a. Perawatan insidentil terhadap perawatan berencana.
- b. Perawatan periodik terhadap pemantauan kondisi.
- c. Perawatan pencegahan terhadap perawatan perbaikan.
- d. Perawatan korektif.
- e. Pengukuran terus menerus terhadap perawatan periodik.
- f. Proses permintaan suku cadang.

Langkah-langkah ini merupakan suatu siklus yang berkesinambungan, yang sekedar cenderung lebih menekankan analisa dan perencanaan, dengan memperhitungkan berbagai hambatan operasional. (Arwinas Dirgahayu, 2000:82-88)

Berdasarkan buku manual Mitsubishi Heavy Industries (1994:118-119), sistem penghentian katup darurat akan bekerja secara otomatis pada kondisi-kondisi sebagai berikut:

a. Manual Aktivasi

Tombol pelepasan manual yang terdapat pada Cargo Control Room (CCR) dan tombol pelepasan manual pada dek bagian depan, Fire Control Station dan Manifold (kiri dan kanan).

b. Suhu Tinggi

Fusible Plugs didesain agar dapat meleleh dengan sendirinya pada suhu antara 98°C dan 104°C yang ditempatkan disetiap sisi tanki, koneksi di darat (kiri dan kanan) dan Gas Compressor Room.

c. Level Tinggi Dalam Tanki Muatan

Sistem ini teraktivasi ketika level di salah satu tanki muatan mencapai level tanki ekstrim yang tinggi yaitu 99.5% volume.

Sinyal dari level 99.5% volume diukur menggunakan tipe sensor yang berupa titik-titik sensor disetiap tanki.

d. Kehilangan Tenaga

Sistem ini dapat aktif pada saat kehilangan tenaga, seperti hilangnya tenaga listrik, kontrol tekanan pneumatik rendah atau tekanan minyak hidrolik rendah dari sistem kontrol pengendali katup muatan.

Tekanan pneumatik: Tekanan normal 2.5 Kg/Cm2G
Tekanan aktif ESDS 1.5 Kg/Cm2G

e. Pengaktifan Sistem ESD Dari Darat

Sebuah selang pneumatik yang terhubung antara kapal dan darat yang bertujuan untuk mendukung sistem emergency loop yang akan melindungi kapal dan darat. Jadi ESDS kapal dapat diaktifkan dari darat dengan cara melepaskan tekanan udara yang terdapat pada emergency loop system.

f. ESDS Bypass Switch

Sebuah bypass switch dipasang pada Cargo Control Console untuk melepaskan tekanan LNG yang terjebak antara ESD quick close valve di kapal dan sambungan darat pada saat kondisi ESD disebabkan oleh lepasnya sambungan darat.

ESD quick close dapat dioperasikan menggunakan bypass switch bahkan ketika ESD telah teraktivasi.

g. Tombol reset ESD

Sebuah tombol reset terpasang di cargo console untuk kondisi sebagai berikut:

1) 1st Push

Membuka *bypass valve* untuk menurunkan tekanan pada jalur ESD setelah ESD aktual reset.

2) 2nd Push

Reset sirkuit Elektrik (mematikan lampu indikator alarm)

Berdasarkan *LNG Cargo Manual Instruction*, Mitsui OSK Line (2000:25), sistem penghentian katup darurat adalah salah satu sistem perlindungan muatan yang sangat penting, dan akan aktif secara otomatis oleh kasus-kasus keadaan darurat dikelompokkan sebagai berikut:

a. Kelompok 1

- 1) Gerakan kapal yang berlebihan yang disebabkan karena kuatnya angin, arus dan lain-lain.
- 2) Perintah darurat dari pengawasan pusat di darat.
- 3) Perintah manual dari sistem penghentian katup darurat di stasiun pengawas di atas kapal.

b. Kelompok 2

- 1) Permukaan cairan muatan yang melebihi nilai ambang (contoh 99.5% vol.).
- 2) Gagalnya tenaga pasok hidrolik untuk katup pengawas.
- 3) Gagalnya tenaga pasok udara untuk katup pengawas.

Apabila salah satu dari kasus di atas kapal terjadi pada saat pemuatan, maka seluruh alat-alat ataupun permesinan yang ada hubungannya dengan operasi muat dan bongkar akan berhenti bekerja termasuk tertutupnya semua katup-katup utama baik di atas kapal maupun di bagian darat, untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Lampiran II (*Safety and Emergency Shut Down System*).

Berdasarkan *Internasional Chamber of Shipping, Tanker Safety Guide Liquefied Gas (1995:214)* bahwa kelancaran dan keselamatan dari pelaksanaan sistem penghentian katup darurat tergantung dari pelaksanaannya yang dilakukan secara benar dari sistem tersebut dan hal-hal yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

- a. Fasilitas pengetesan harus digunakan sebelum pelaksanaan memuat atau membongkar dilakukan untuk mengecek sistem dan alarmnya bekerja jika pada peralatannya dinyatakan terdapat kesalahan maka harus diperbaiki.
- b. Seluruh sistem baik jalur didalam maupun diluar harus diperiksa agar tidak rusak.
- c. Pengawas harus diinstruksikan bagaimana cara menangani apabila alarm menyala dan tindakan apa yang harus dilakukan.
- d. Ketepatan dari semua sistem yang dapat menyebabkan alarm berbunyi harus diperiksa.
- e. Jika sebuah alarm berbunyi, penyebabnya harus dicari dan apabila perlu dilakukan perbaikan.

Kesuksesan dalam proses pemuatan dan pembongkaran muatan salah satunya adalah berfungsinya alat atau komponen dari suatu sistem yang dapat berjalan dengan baik. Sehingga dapat dikatakan untuk mencegah kegagalan sistem maka diperlukan perawatan. Karena perawatan peralatan sangat mempengaruhi kelancaran proses sistem penghentian katup darurat. Frekuensi kerusakan yang tinggi tanpa ditimbulkan oleh kendala-kendala lainnya biasanya disebabkan kurangnya perawatan. Hal ini dapat dipastikan dengan melihat langsung pada peralatan yang rusak tersebut.

Berdasarkan buku yang diterbitkan oleh STIP (2003:5-6) menjelaskan bahwa salah satu prinsip dasar dari pekerja perawatan adalah perencanaan. Apabila terjadi kerusakan dari salah satu komponen suatu sistem, maka hal ini bertentangan dengan prinsip dasar perawatan yaitu kurang menjalani perencanaan

perawatan. Perawatan peralatan di atas kapal merupakan salah satu bagian penting yang turut mendukung kelancaran pengoperasian dari sistem penghentian katup darurat. Untuk mencapai sasaran yang diharapkan, maka di dalam perawatan komponen sistem itu harus dibuat rencana kerja yang baik tentang pemeliharaan setiap bagian komponen tersebut. Dengan penerapan strategi perawatan alat-alat tersebut di atas kapal yang dilaksanakan secara normal. Maka kelancaran proses tersebut akan lancar.

Batang atau gagang katup harus selalu dijaga kebersihan dan harus bebas dari karat atau cat. Ketika gemuk diberikan kepada alat-alat sebagai pelumasan dalam pelaksanaan katup seperti dalam pemasangan mur, gemuk harus diberikan secara berkala. Kebocoran dari pipa tertutup biasanya dikarenakan lapisannya rusak. Dalam beberapa kasus, disebabkan karena bahan materialnya seperti ukuran atau kotorannya permukaan.

Sebuah katup yang telah tertutup sangat rapat akan sangat susah untuk dibuka, khususnya jika katup ditutup dalam keadaan panas kemudian dingin atau jika katup ditutup dalam keadaan dingin kemudian keadaan pipa panas maka akan sangat sulit untuk dibuka. Oleh sebab itu harus dilakukan pengecekan secara rutin. (Everret C. Hunt, 1999:111-112)

Seluruh katup seharusnya dapat bekerja tanpa bantuan kunci untuk membuka atau memutar tangkai atau gagang katup, khususnya yang berada di dek sangat rentan terhadap cuaca sehingga harus dicat bagian luarnya dan diberi gemuk dan minyak bagian ulirnya. Ini akan mengakibatkan tangkai atau batang katup dapat bekerja dengan baik dan dapat mencegah timbulnya karat. Jika katup tidak ditempatkan pada katup yang mudah digerakkan dengan tangan jangan coba-coba untuk menggerakkannya. (Scranton, 1968:29)

2. Pemahaman dan Keterampilan Awak Kapal Terhadap Sistem Penghentian Katup Darurat.

Pengertian keterampilan (*skill*) menurut Gordon (1999:55) adalah: "Kemampuan untuk mengoperasikan pekerjaan secara mudah dan cermat, pengertian ini biasanya cenderung pada aktivitas psikomotor".

Selanjutnya menurut Bambang Wahyudi (2002:33) yaitu keterampilan adalah kecakapan atau keahlian untuk melakukan suatu pekerjaan hanya diperoleh dalam praktek, keterampilan ini dapat dikelompokkan dalam tiga kategori, yaitu:

- a. Keterampilan mental, seperti analisa, membuat keputusan, menghitung, dan menghafal.
- b. Keterampilan fisik, seperti keterampilan yang berhubungan dengan pekerjaannya sendiri.
- c. Keterampilan social, yaitu seperti dapat mempengaruhi orang lain, berpidato, menawarkan barang, dan lain-lain.

Lebih lanjut menurut Iverson (2001:133) mengatakan bahwa selain *training* yang diperlukan untuk mengembangkan kemampuan, keterampilan juga membutuhkan kemampuan dasar (*basic ability*) untuk melakukan pekerjaan secara mudah dan tepat.

Berdasarkan pengertian tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa keterampilan (*skill*) berarti kemampuan untuk mengoperasikan suatu pekerjaan secara mudah dan cermat yang membutuhkan kemampuan dasar (*basic ability*).

Selanjutnya menurut peraturan pemerintah Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2012 tentang kepelautan pengertian awak kapal adalah "orang yang bekerja atau dipekerjakan di atas kapal oleh pemilik atau operator kapal untuk melakukan tugas di atas kapal sesuai dengan jabatannya di dalam buku siji".

Dari uraian diatas penulis dapat menyimpulkan bahwa Keterampilan Awak Kapal adalah kemampuan atau kecakapan awak kapal (orang yang bekerja di atas kapal) untuk mengoperasikan atau menyelesaikan tugas di atas kapal yang sesuai dengan jabatannya dalam buku siji secara mudah dan cermat yang membutuhkan kemampuan dasar (*basic ability*).

Pelaut yang bekerja di atas kapal harus mempunyai kualifikasi keahlian (*competency*) atau keterampilan (*proficiency*) sebagai awak kapal.

Kualifikasi keahlian atau keterampilan yang dimaksud dapat dibuktikan dengan sertifikat yang terdiri dari 4 jenis sertifikat, antara lain:

- a. Sertifikat Keahlian Pelaut (*Certificate of Competency*) Sertifikat ini yang dimaksud di atas terdiri dari:
 - 1) Sertifikat Keahlian Pelaut Nautika
 - 2) Sertifikat Keahlian Pelaut Teknika
 - 3) Sertifikat Keahlian Radio Elektronika

- b. Sertifikat Keterampilan Pelaut (*Certificate of Proficiency*) Sertifikat ini yang dimaksud diatas terdiri dari:
 - 1) Sertifikat Keterampilan Dasar Pelaut
 - 2) Sertifikat Keterampilan khusus
- c. Sertifikat Pengukuhan Pelaut (*Certificate of Endorsment*) adalah sertifikat yang memberi kewenangan kepada pemegang sertifikat tersebut untuk menduduki suatu jabatan di kapal.
- d. Sertifikat Pengakuan Pelaut (*Certificate of Recognition*)

Sesuai dengan STCW 2010 Chapter V/2 tentang mandatori persyaratan minimum untuk pelatihan dan kualifikasi untuk Nahkoda, Perwira dan Rating, menjelaskan bahwa semua anak buah kapal yang bekerja di atas kapal harus menyelesaikan pelatihan yang disyaratkan sesuai dengan kapasitas, pekerjaan, dan tanggung jawabnya.

Selain hal-hal yang tersebut diatas, diperlukan juga suatu sistem yang tepat untuk mendukung itu. Salah satunya yang dianggap memungkinkan adalah dengan manajemen. Istilah manajemen ini sekarang menjadi populer dan dominan dalam sistem perawatan kapal. Manajemen sendiri mempunyai makna yang luas dan berbagai pakar mempunyai pandangan dan definisi yang kadang berbeda, walaupun pada prinsipnya sama.

Menurut Goenawan Danuasmoro (2003:2-3) dalam buku manajemen beberapa pendapat dari berbagai pakar yang menyatakan tentang pengertian manajemen, diantaranya adalah:

a. John D. Miller

Merupakan proses pengarahan dan pemberian fasilitas pekerjaan orang- orang yang diorganisasikan dalam organisasi normal untuk mencapai suatu tujuan yang ditentukan.

b. Harold Koonz dan Cyril O Donnel

Mendapatkan hasil yang dikehendaki melalui orang lain.

c. Gorge R. Terry

Pencapaian tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya melalui usaha orang lain.

d. Ensiklopedia Administrasi

Segenap perbuatan menggerakkan sekelompok orang dan menggerakkan fasilitas dalam suatu usaha kerjasama untuk mencapai tujuan tertentu.

Menurut Malayu S.P. Hasibuan (2007: 1-2) manajemen adalah ilmu dan seni mengatur proses pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber-sumber lainnya secara efektif dan efisien untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Fungsi-fungsi manajemen dikemukakan para pakar tidak sama, tergantung pada sudut pendekatan dan pandangan mereka. Untuk bahan perbandingan dikemukakan pembagian fungsi-fungsi manajemen pada tabel 1 di bawah ini;

Tabel 1
Fungsi-Fungsi Manajemen

G.R. Terry	John F. Mee	Louis A. Allen	MC. Namara
Planning	Planning	Leading	Planning
Organizing	Organizing	Planning	Programming
Actuating	Motivating	Organizing	Budgeting
Controlling	Controlling	Controlling	System
Henry Fayol	Harold Koontz Cyril O'Donnel	Drs. P. Siagian	Prof. Drs. Oey Liang Lee
Planning	Planning	Planning	Perencanaan
Organizing	Organizing	Organizing	Pengorganisasian
Commanding	Staffing	Motivating	Pengarahan
Coordinating	Directing	Controlling	Pengkoordinasian
Controlling	Controlling	Evaluation	Pengontrolan
W.H. Newman	Luther Gullick	Lyndall F. Unvick	John D. Millet
Planning	Planning	Forecasting	Directing
Organizing	Organizing	Planning	Facilitating
Assembling	Staffing	Organizing	
Resources	Directing	Commanding	
Directing	Coordinating	Coordinating	
Controlling	Reporting	Controlling	
	Budgeting		

Fungsi-fungsi ini pada dasarnya harus dilaksanakan oleh setiap manager secara berurutan supaya proses manajemen itu diterapkan secara baik. Pengenalan suatu sistem manajemen keselamatan mensyaratkan suatu perusahaan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan prosedur-prosedur manajemen keselamatan guna menjamin bahwa kondisi-kondisi, kegiatan-kegiatan dan tugas-tugas di darat dan di atas kapal kedua-duanya, yang mempengaruhi keselamatan dan perlindungan lingkungan yang direncanakan, diorganisasikan, dilaksanakan dan diperiksa sesuai dengan ISM code tentang "*Pemeliharaan kapal dan perlengkapannya*" menguraikan:

- a. Perusahaan harus menetapkan prosedur-prosedur untuk menjamin bahwa kapal tetap terpelihara sesuai dengan ketentuan-ketentuan dari peraturan terkait dan peraturan lainnya serta setiap persyaratan tambahan yang mungkin ditetapkan oleh persyaratan tambahan yang mungkin ditetapkan oleh perusahaan.
- b. Dalam memenuhi persyaratan-persyaratan dimaksud perusahaan harus menjamin bahwa:
 - 1) Pemeriksaan-pemeriksaan diselenggarakan pada interval yang sesuai.
 - 2) Setiap ketidaksesuaian dilaporkan dengan kemungkinan-kemungkinan penyebabnya, jika tidak diketahui.
 - 3) Tindakan-tindakan perbaikan yang sesuai untuk dilakukan.

Pencatatan-pencatatan dari kegiatan dimaksud tetap dipelihara. Prosedur-prosedur dalam sistem manajemen keselamatan untuk mengidentifikasi perlengkapan dan sistem-sistem yang bersifat teknis terhadap kegagalan operasional yang mungkin dapat mengakibatkan keadaan-keadaan yang berbahaya. Sistem manajemen harus dilengkapi untuk tindakan-tindakan spesifik untuk ditujukan untuk memajukan keandalan dari peralatan atau sistem yang dimaksud.

Di atas kapal harus ada seseorang yang bertanggung jawab atas perawatan dan pengawasan serta seseorang yang bisa menerapkan kedisiplinan terhadap aturan dan prosedur yang tersedia. Dalam hal ini *chief officer* yang memegang peranan tersebut. Permasalahannya adalah anak buah kapal yang ditunjuk oleh *chief officer* dalam pelaksanaannya sering mengabaikan perawatan. Akan tetapi dalam persiapan memuat atau membongkar dimana peralatan yang terkait dalam ESDS khususnya dan muat bongkar umumnya harus dalam kondisi yang baik.

Disiplin adalah usaha untuk menanamkan nilai ataupun pemaksaan agar subjek memiliki kemampuan untuk mentaati sebuah peraturan (<http://id.m.wikipedia.org/wiki/Disiplin>)

Menurut Sondang P. Siagian, (1996:169), pengawasan merupakan proses pengamatan dari seluruh kegiatan organisasi guna lebih menjamin bahwa semua pekerjaan yang dilakukan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya.

Pengawasan efektif membentuk usaha-usaha kita untuk pekerjaan yang direncanakan untuk memastikan bahwa pelaksanaan prosedur kerja tersebut berlangsung sesuai dengan rencana.

Faktor yang mempengaruhi kurangnya pengawasan diantaranya adalah kurangnya keterampilan dan pengetahuan, untuk itu perlu adanya pelatihan yang menurut Suma'mur P.K, (198:11), adalah pelatihan yaitu praktek bagi tenaga kerja. Khususnya tenaga yang baru dalam melaksanakan keselamatan kerja. Pelatihan ini untuk menjaga keterampilan dan kesiapan dalam kecelakaan kerja. Mereka harus diadakan latihan secara berkala guna memperlancar pelaksanaan bila terjadi suatu keadaan darurat di atas kapal. Selain itu kurangnya kelancaran juga dapat mempengaruhi hal tersebut, keteladanan berasal dari kata teladan yang berarti sesuatu yang patut ditiru atau baik untuk dicontoh. Keteladanan juga dapat diartikan sebagai suatu perbuatan baik seseorang yang ditiru atau diikuti oleh orang lain.

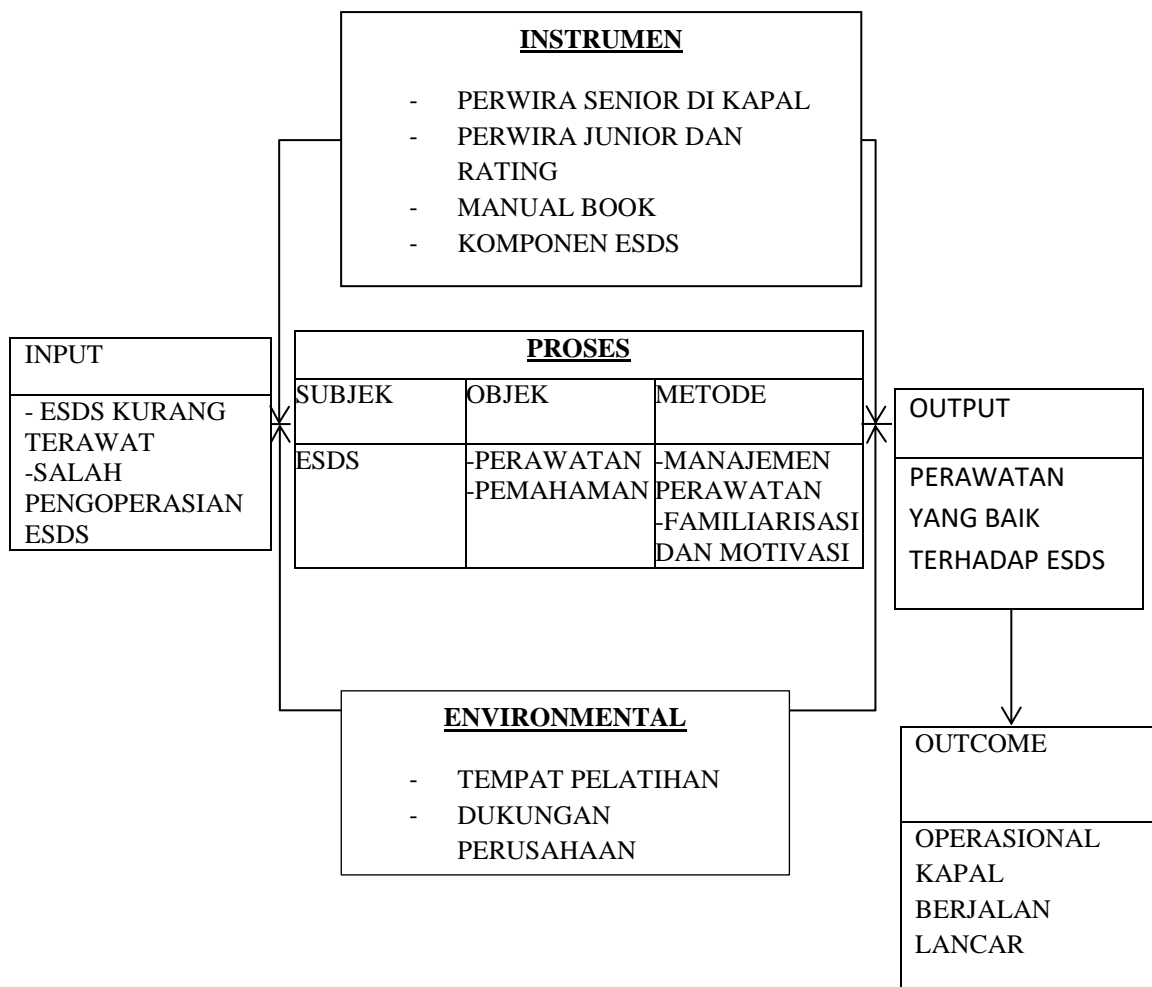
B. KERANGKA PEMIKIRAN

Sistem penghentian katup darurat merupakan salah satu sistem pengamanan di atas kapal LNG, kurang berfungsinya sistem penghentian katup akan menyebabkan masalah-masalah yang dapat mengganggu kelancaran bongkar muat. Adapun yang menyebabkan kurang berfungsinya sistem penghentian katup darurat karena adanya kerusakan dari komponen yang ada dalam sistem tersebut yang disebabkan kurangnya perawatan dan pemeliharaan terhadap sistem itu sendiri.

Untuk mencegah kerusakan pada sistem tersebut maka dibutuhkan pemeriksaan keadaan sistem dan perlengkapannya, serta perawatan secara teratur sesuai yang telah direncanakan oleh pihak kapal dan perusahaan. Untuk dapat melakukan pemeriksaan dan perawatan pada sistem ESD. maka diperlukan tenaga kerja yang terampil dan berpengalaman.

Jika perawatan dan pemeliharaan terhadap seluruh komponen dari sistem ini dapat terlaksana dengan baik dan teratur maka diasumsikan ESDS akan siap digunakan, dimana kondisi ini akan mendukung keselamatan di atas kapal dan kelancaran dalam proses muat bongkar.

Dari uraian tersebut di atas, penulis dapat membuat bagan/skema kerangka pemikiran sebagai berikut:



Bagan 2.1.

BAB III

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

1. Kurangnya perawatan terhadap komponen dari sistem penghentian katup darurat.

Setelah dilakukan penelitian selama penulis di atas kapal, sistem perawatan di atas kapal ternyata belum terlaksana secara maksimal. Hal ini dapat dilihat dari beberapa kejadian yang penulis alami selama berada di atas kapal. Kejadian-kejadian tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Bocornya selang minyak hidrolik yang menyebabkan tidak menutupnya katup darurat.

Sesuai dengan perintah perjalanan dari pencharter yaitu PERTAMINA dengan nomor 23, nomor perjalanan 258, kapal tiba di pelabuhan Bontang pada tanggal 20 Juni 2014 untuk memuat LNG tujuan Jepang. Kapal tiba di pelabuhan muat dalam keadaan siap untuk memuat dimana tanki-tanki muatan dan pipa-pipa muatan sudah dalam keadaan dingin. Kemudian dipasangkan alat-alat bantu untuk sistem alarm, komunikasi antara kapal dan darat dan juga sistem penghentian katup darurat. Disaat bersamaan diadakan rapat sebelum memuat antara pihak kapal dan darat yang membahas langkah-langkah pemuatan.

Setelah manifold kapal dan darat dihubungkan maka *loading arm* harus didinginkan selama kurang lebih 1 jam 30 menit. Setelah itu dilakukan pengetesan sistem penghentian katup darurat sebanyak tiga kali yaitu dari kapal, CCR pihak darat dan kontrol pengawas dari pihak darat. Pada saat pengetesan, salah satu katup darurat di kapal tidak dapat tertutup, sehingga *Chief Officer* meminta pihak kapal melakukan pemeriksaan terhadap katup darurat yang tidak dapat tertutup, ternyata setelah diperiksa terdapat kebocoran pada selang minyak hidrolik yang menyebabkan tidak menutupnya katup darurat.

Setelah diperiksa, selang tersebut berada dalam kondisi yang tidak terawat seperti selang sudah keras dan tidak elastis dan juga sambungan selang ke katup sudah berkarat. Segera setelah kejadian tersebut terjadi, mualim jaga melaporkan kejadian kepada *chief officer* dan segera mengambil gambar dari selang minyak hidrolik yang bocor untuk kemudian membuat laporan kerusakan dengan ditandatangani oleh nahkoda dan loading master. Laporan tersebut kemudian dikirim ke perusahaan dan pemilik barang untuk menghindari tuntutan keterlambatan muat bongkar.

b. Tidak berfungsinya sistem pneumatik dari sistem penghentian katup darurat.

Pada tanggal 20 Juni 2014 di Hatsukaichi LNG Terminal, Hiroshima Jepang. Sebelum memulai pembongkaran muatan dilakukan, pelaksanaan pengetesan sistem penghentian katup darurat dalam keadaan panas dengan sistem pneumatik terlebih dahulu dilakukan. Dan ketika pengetesan dilakukan ditemukan beberapa masalah seperti berikut ini;

- 1) Sistem penghentian katup darurat pihak darat tidak dapat aktif oleh sinyal yang diberikan dari kapal (diaktifkan dari kapal) karena tekanan pneumatik pihak darat tidak dapat turun, untuk mengaktifkan sistem penghentian katup darurat ini adalah dengan tekanan pneumatik sebesar 2 Kg/Cm². Kenyataannya saat ini, sistem penghentian katup darurat di kapal dapat aktif dari sinyal kapal ketika tekanan pneumatik kapal turun sampai 0 Kg/Cm².
- 2) Sistem penghentian katup darurat pihak kapal dan darat dapat aktif dengan baik ketika diaktifkan dari sinyal darat.

Untuk mencari penyebab masalah tersebut, maka pada pengetesan sistem ini dilakukan beberapa kali dan tambahan personil dilakukan bahkan pihak darat ikut membantu sehingga setiap komponen yang berkaitan diawasi agar masalahnya dapat ditemukan, akan tetapi masalahnya belum dapat ditemukan juga sementara waktu terus berjalan. Kemudian pihak kapal dan darat mengadakan rapat untuk membahas masalah ini, pihak kapal mengajukan pengetesan sistem penghentian katup darurat dilakukan dengan sistem optik sebagai cadangan agar proses bongkar bisa dilakukan dan tidak sampai batas waktu keterlambatan maksimum.

Setelah disetujui oleh pihak darat maka pengetesan dilanjutkan dengan sistem optik tersebut dan berhasil, semua dites dalam keadaan normal sehingga proses

bongkar bisa dilaksanakan. Akan tetapi pihak darat meminta laporan tentang kerusakan harus segera dibuat dan dikirim ke berbagai pihak yang terkait sebelum kapal berangkat karena walaupun tidak terjadi keterlambatan maksimum yang bisa menyebabkan kapal di *Off-hire* namun proses bongkar telah menemui hambatan dan juga setelah kapal berangkat diharapkan segera dilakukan pengecekan terhadap seluruh komponen yang terkait.

Kemudian setelah kapal berangkat, awak kapal melakukan pengecekan terhadap masalah tersebut dan ditemukan bahwa *air blow valve* dari jalur pneumatik di atas dek yang dipasang pada Maret 2001 sebagai pekerjaan yang di garansikan (C-037) tidak dapat aktif. Katup ini berkarat sehingga tidak dapat dibuka, ini dikarenakan katup ini tidak tertutup dengan baik. Masalah ini yang menyebabkan tidak berfungsinya pengaktifan pneumatik di pelabuhan bongkar.

Kemudian katup tersebut dibuka dibersihkan dan dilakukan perbaikan, setelah diperbaiki katup tersebut dicoba dan dipasang kembali untuk dilakukan pengetesan dan dapat berjalan lagi walaupun demikian pembukaan dan penutupan katup tersebut tidak terlalu lancar sehingga harus diganti. Setelah diperbaiki, kemudian *Chief Officer* membuat laporan sedangkan mualim satu ditugaskan untuk mengecek rencana pemeliharaan, gambar dan sejarah pergantian katup tersebut yang dilakukan oleh *dockyard* pada masa garansi (C-037) namun hal ini tidak dapat ditemukan. Maka *Chief Officer* menginformasikan hal-hal tersebut ke perusahaan agar dapat ditindak lanjuti.

c. Rusaknya indikator katup VL-021 yang terletak di Manifold.

Pada tanggal 28 September 2014, satu hari sebelum masuk pelabuhan bongkar di SENBOKU LNG Terminal dilakukan pengetesan terhadap salah satu komponen ESDS yaitu katup-katup itu sendiri. Ditemukan pembukaan salah satu katup dari katup penghentian darurat (ESD valve) VL-021 di manifold No. 1 tidak terbuka penuh hanya 75% pembukaan dan lampu indikator katup tersebut di CCR tidak menyala, kemudian ditutup kembali dan hasilnya bisa tertutup penuh dan lampu tutup indikator di CCR menyala. Setelah dicoba dibuka kembali ternyata pembukaan katup hanya 35%, sehingga diasumsikan *limit switch* katup tersebut bermasalah yang kemudian diperiksa untuk diperbaiki. Tetapi setelah diperiksa ternyata *limit switch* katup tersebut dalam keadaan normal.

Sementara katup VL-021 ditangani oleh *Gas Engineer*, disaat bersamaan pengetesan katup ESD dilanjutkan. Karena ditujukan juga sebagai perbandingan dan untuk mencari penyebab masalah tersebut maka pada pengetesan katup selanjutnya setiap komponen yang berkaitan diawasi oleh satu orang awak kapal sehingga bila ditemukan sesuatu yang tidak normal dapat segera diketahui seperti katup diawasi oleh mualim satu, selang hidraulik diawasi oleh *Deck Gasman* dan jalur hidraulik utama diawasi oleh *Engine Gasman* sedangkan *Chief Officer* memberi perintah dan yang melakukan pembukaan/penutupan katup melalui *remote* dari CCR. Ketika pengetesan katup VL-022 ditemukan kondisi yang tidak normal yaitu pada saat *Chief Officer* membuka VL- 022 dari CCR kemudian mualim satu yang mengawasi katup tersebut di *manifold* segera menginformasikan ke CCR. Kondisi yang tidak normal itu adalah ketika dibuka dari CCR katup tersebut agak susah bergerak tetapi badan katup tersebut bergetar dan sedikit bergerak apabila diteruskan dikhawatirkan kejadian serupa akan terjadi dan bahkan lebih rusak.

Dari kejadian ini diasumsikan katup VL-021 mengalami hal yang sama akan tetapi tidak dideteksi lebih dini sehingga kerusakan terjadi. Informasi ini diinformasikan langsung kepada *Chief Officer*, kemudian *Chief officer* menginstruksikan kepada *Gas engineer* untuk membuka bagian atas katup VL-021 dan mualim satu mencari spesifikasi katup dari buku manual dan suku cadang dari katup tersebut dan *chief officer* segera menutup *Liquid Manual Valve (Gate Valve)* agar jalur cairan LNG tetap steril.

Setelah bagian atas katup dan *blind flange* dibuka kemudian dicoba untuk membuka katup VL-021 tidak dengan menggunakan remote hidraulik tetapi dengan cara manual di katup tersebut dan itu pun sangat sukar dilakukan sehingga perlu kunci tambahan dan pembersihan karat pada bagian-bagian tertentu, kemudian diketahui bahwa daun katup tetap bergerak membuka. Ini berarti kerusakan hanya pada indikator pembuka/penutup yang tidak dapat bergerak. Setelah dilakukan pengecekan dengan membuka indikator dan aktuator katup VL-021 diketahui bahwa dua *lock pin* (pin pengunci katup) yang menghubungkan aktuator dan kepingan indikator rusak dan juga batang indikator tersebut. Dikarenakan waktu yang sudah sangat sempit karena hari berikutnya sudah tiba di pelabuhan bongkar, *Chief Officer* segera membuat laporan kerusakan dan permintaan suku cadang dengan ditandatangani oleh

nahkoda. Laporan tersebut kemudian dikirim ke perusahaan dan pemilik barang agar pihak-pihak bersangkutan mengetahui bahwa kerusakan yang terjadi di atas tidak akan mempengaruhi kejadian proses pembongkaran muatan. Setelah disetujui oleh pihak yang terkait proses persiapan untuk sandar dilanjutkan.

Pada saat sandar keesokan harinya sebelum proses pembongkaran dilakukan pihak pembeli melakukan pengecekan khusus terhadap katup tersebut dan diadakan rapat untuk membahas masalah ini, setelah dipastikan permasalahannya maka proses pembongkaran dapat dilakukan, meskipun tidak sampai menghambat waktu proses pembongkaran dari yang telah ditentukan namun demikian dibutuhkan waktu dan perhatian lebih khusus untuk masalah ini, terutama ada beberapa jenis dari persediaan suku cadang yang tidak tersedia, akan tetapi pihak kapal tetap diminta melanjutkan upaya membuat batang indikator tersebut setelah kapal berangkat sehingga dapat dipergunakan untuk sementara waktu sampai suku cadang aslinya datang.

2. Kurangnya pemahaman dan keterampilan awak kapal terhadap sistem penghentian katup darurat.

Setelah dilakukan penelitian selama penulis di atas kapal, pemahaman dan keterampilan awak kapal pada kenyataannya masih kurang. Hal ini dapat dilihat dari kejadian yang penulis alami selama berada di atas kapal. Kejadian tersebut adalah sebagai berikut:

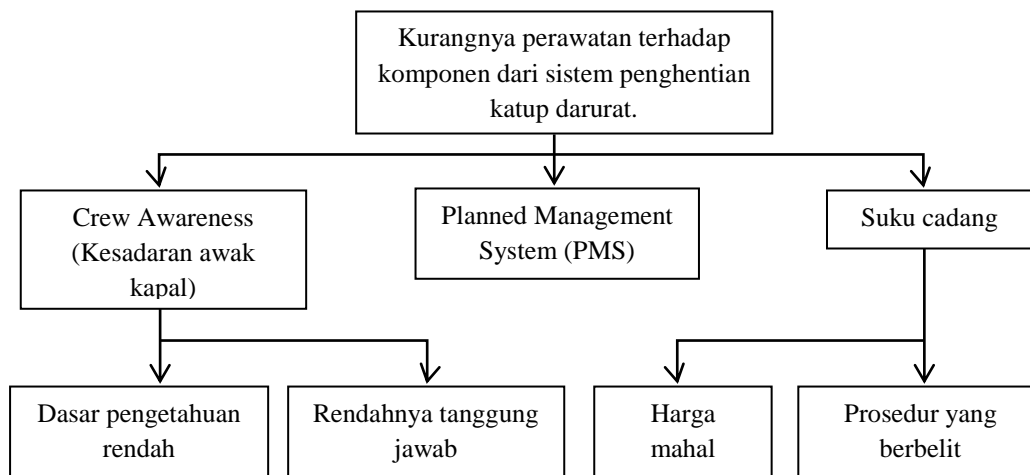
Salahnya pengoperasian tombol ESDS pada saat pengetesan.

Satu hari sebelum masuk pelabuhan, tepatnya tanggal 06 Oktober 2014, *Chief Officer*, *1st Officer* dan *Deck Gasman* melakukan pengetesan terhadap sistem *Emergency Shut Down System (ESDS)*. Setelah melakukan persiapan, *1st Officer* memberikan aba-aba dan memerintahkan *Deck Gasman* untuk menekan tombol ESD yang terletak di samping dome top no. 2. Setelah ditunggu beberapa saat, ESDS tidak aktif-aktif. Kemudian *1st Officer* mengkonfirmasi kembali kepada *deck gasman* mengenai pengaktifan ESD tersebut. Setelah dicek ke lokasi, ternyata *Deck Gasman* melakukan kesalahan mengenai penekanan tombol ESD. Dia menekan tombol yang berada di sebelahnya dimana tombol tersebut berfungsi untuk penghentian pompa muatan secara darurat.

B. ANALISIS DATA

1. Kurangnya perawatan terhadap komponen dari sistem penghentian katup darurat.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kurangnya perawatan di atas kapal adalah sebagai berikut:



a. Crew awareness

Rendah atau tingginya kesadaran awak kapal sangat berpengaruh terhadap kualitas perawatan kapal. Awak kapal yang sadar akan pentingnya perawatan akan benar-benar melakukan perawatan tersebut dengan sungguh-sungguh.

Pada kenyataannya kesadaran awak kapal mengenai pentingnya perawatan kapal sangat rendah. Hal ini disebabkan beberapa hal, antara lain:

- 1) Dasar pengetahuan awak kapal yang masih kurang mengenai perawatan terhadap sistem penghentian katup darurat.
- 2) Rendahnya tanggung jawab awak kapal terhadap sistem penghentian katup darurat.

b. Planned Management System (PMS)

Planned Management System (PMS) adalah sebuah tolak ukur atau patokan bagi awak kapal tentang prosedur-prosedur yang harus dilakukan di atas kapal, termasuk di dalamnya mengenai langkah-langkah perawatan yang harus dilakukan.

Pada kenyataannya, PMS di atas kapal masih belum bisa dijadikan tolak ukur untuk sistem perawatan. Hal ini disebabkan karena masih ditemukannya ketidaksesuaian antara prosedur dan kenyataan di lapangan.

c. Suku cadang

Suku cadang adalah faktor yang tidak bisa dianggap remeh dalam keberhasilan sebuah perawatan. Kurangnya suku cadang akan mempersulit awak kapal dalam melakukan rencana perawatan dan pelaksanaannya.

Pada kenyatannya, suku cadang di atas kapal masih sangat kurang. Hal ini terjadi karena beberapa faktor sebagai berikut:

- 1) Mahalnya harga suku cadang
- 2) Proses dan prosedur yang sangat berbelit

d. Disiplin

Disiplin adalah suatu modal yang sangat dibutuhkan dalam suatu pekerjaan. Disiplin bisa ditegakkan dengan beberapa aturan yang terikat serta konsekuensi yang akan diterima apabila tidak melakukannya sesuai dengan yang telah ditentukan. Beberapa hal yang mengakibatkan seseorang tidak berdisiplin:

- 1) Kurangnya pengawasan yang serius dari perwira senior, nakhoda atau perusahaan.
- 2) Tidak adanya hukuman yang jelas bagi seseorang yang tidak melaksanakan prosedur sesuai dengan yang telah ditentukan.

Dilihat dari beberapa kejadian yang diuraikan di deskripsi data, maka kejadian-kejadian tersebut dapat dianalisa sebagai berikut:

a. Bocornya selang minyak hidrolik yang menyebabkan tidak menutupnya katup darurat.

- 1) Kurangnya perawatan terhadap komponen ESDS yaitu:
 - a) Sambungan selang ke katup berkarat
 - b) Selang minyak hidrolik sudah tidak elastis
- 2) Kurangnya pemahaman awak kapal terhadap perawatan, yaitu:
 - a) Tidak dilakukan pengecekan rutin terhadap komponen ESDS sehingga menyebabkan komponennya rusak.
 - b) Tidak mengetahui dan menerapkan manajemen perawatan dengan baik dan benar, ini dapat diketahui karena selang minyak hidrolik sudah tidak elastis yang berarti melewati masa kerja alat tersebut.

b. Tidak berfungsinya sistem pneumatik dari sistem penghentian katup darurat.

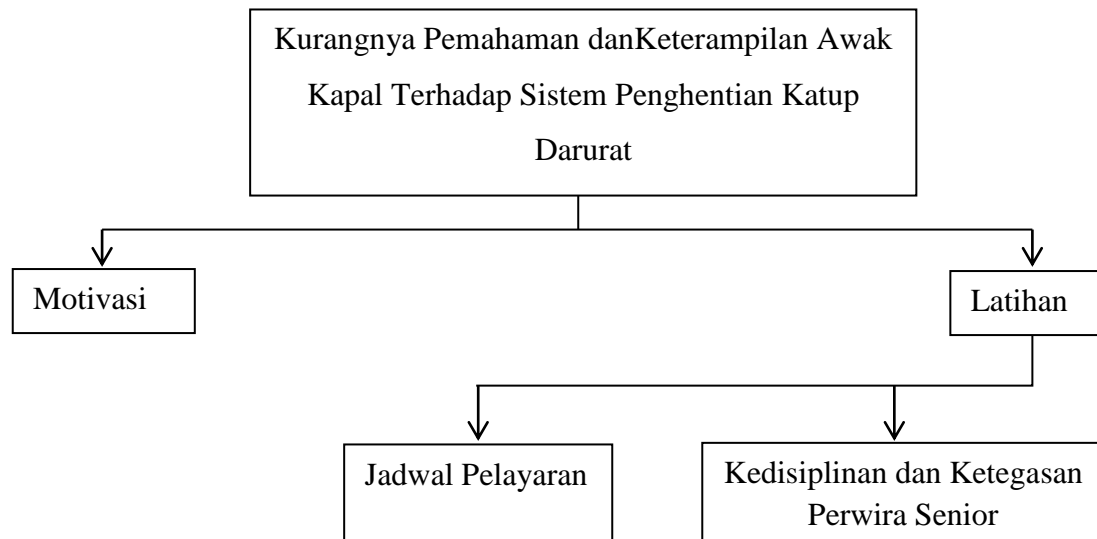
- 1) Kurangnya perawatan terhadap komponen ESDS, yaitu:
 - a) Aktuator pneumatik *air blow valve* berkarat.

- 2) Kurangnya pemahaman awak kapal terhadap perawatan, yaitu:
 - a) Tidak dilakukan pengecekan rutin dan penutupan tambahan terhadap komponen ESDS sehingga menyebabkan komponennya rusak.
 - b) Tidak mengetahui dan menerapkan manajemen perawatan dengan baik dan benar ini dapat diketahui karena ada bagian komponen berkarat.
- c. Rusaknya indikator katup VL-021
 - 1) Kurangnya perawatan terhadap komponen ESDS, yaitu:

Pada bagian-bagian tertentu dari katup berkarat sehingga perlu pemeliharaan tambahan dan juga perlu alat tambahan untuk membuka secara manual.
 - 2) Kurangnya pemahaman awak kapal terhadap sistem ESDS, yaitu:
 - a) Tidak dilakukan pengecekan rutin terhadap komponen ESDS sehingga menyebabkan katup berkarat sehingga tidak dapat bergerak dengan mudah yang kemudian membuat bagian dalam katup yaitu dua *lock pin* (pin pengunci katup) yang menghubungkan aktuator dan kepingan indikator rusak dan juga batang indikator tersebut.
 - b) Tidak mengetahui dan menerapkan manajemen perawatan dengan baik dan benar, ini dapat diketahui karena ada bagian komponen berkarat dan juga apabila ada komponen yang sudah lama tidak digunakan seharusnya pengetesan dilakukan dengan cara manual terlebih dulu.
 - c) Tidak memiliki pemahaman yang cukup terhadap ESDS sehingga kurang mengetahui ketika terjadi keadaan yang tidak normal. Itu dapat diketahui karena ketika dibuka dengan remote dari CCR, katup sangat susah untuk bergerak tetapi awak kapal yang pada saat itu bertugas di posisi itu tidak segera melaporkan kejadiannya sehingga membuat rusaknya katup.

2. Kurangnya pemahaman dan keterampilan awak kapal terhadap sistem penghentian katup darurat

Faktor-faktor yang mempengaruhi kurangnya pemahaman dan keterampilan awak kapal terhadap sistem penghentian katup darurat antara lain adalah sebagai berikut:



a. Motivasi

Motivasi adalah hal yang terpenting dalam melakukan suatu kegiatan. Pada kenyataannya motivasi awak kapal sangat rendah. Hal ini terjadi karena awak kapal menganggap tidak ada pendapatan tambahan untuk kegiatan tersebut.

b. Latihan

Latihan adalah sebuah cara yang sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan awak kapal.

Pada kenyataannya, pelatihan di atas kapal tidak dilakukan secara rutin dan efektif. Setelah ditinjau dan diteliti, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya:

1) Padatnya jadwal pelayaran kapal

Jadwal kapal yang sangat padat mengakibatkan terganggu dan terbengkalainya jadwal pelatihan di atas kapal

2) Kurang tegas dan disiplinnya perwira senior dalam melakukan latihan.

Latihan dibuat dan direncanakan oleh mualim satu (*1st Officer*). Pada pelaksanaannya, latihan tersebut tidak dilakukan secara aktual, akan tetapi hanya dicatat di *log book* (buku harian kapal).

Berikut ini adalah analisa terhadap contoh kejadian yang diuraikan pada bagian deskripsi data:

1) Salahnya pengoperasian tombol ESDS pada saat pengetesan

- a) Kurangnya pengetahuan awak kapal terhadap sistem tersebut dikarenakan tidak efektifnya pelatihan dan familiarisasi, baik pada saat di darat maupun saat pertama naik di atas kapal.
- b) Kurangnya motivasi dan ketertarikan dalam diri awak kapal itu sendiri. Hal ini disebabkan karena awak kapal terlalu menganggap gampang dan merasa bukan tanggung jawabnya sehingga tidak terlalu memperhatikan hal tersebut.

Berikut ini adalah beberapa prosedur atau langkah-langkah yang harus dilakukan selama pengetesan dan pengoperasian sistem penghentian katup darurat:

1. Persiapan terhadap seluruh peralatan yang terkait dalam sistem penghentian katup darurat.
 Satu hari sebelum masuk pelabuhan seperti biasa *Chief Officer* dan Mualim 1 berada di *cargo control room* (CCR) dan *Deck Gasman* di *local side* (*dome top* dan *manifold*) bekerja sama membagi tugas untuk persiapan, seperti pengecekan katup-katup otomatis maupun katup-katup manual apakah berfungsi dengan baik atau tidak.
2. Keadaan luar dari alat-alat yang mendukung sistem penghentian katup darurat mulai dari pemasangan konektor pneumatik atau *optical fiber line* serta *bonding cable* di *manifold*.
3. Persiapan di cargo control room
 Setelah kapal sandar, mualim dua dan bosun langsung mengawasi jalannya pemasangan koneksi dari pneumatik atau *optical fiber line* serta *bonding cable* sedangkan *Chief officer*, *First Officer*, *Gas Engineer* dibantu oleh *Deck Gasman* dan *Engine Gasman* melakukan persiapan di CCR seperti mengkonfirmasi pembukaan dan penutupan katup-katup agar sesuai dengan di aktualnya, menjaga tekanan tanki pada 800-1100 mmAq, menghentikan *dual burning* pada saat pengetesan sistem penghentian katup darurat.

Pada saat pelaksanaan muat bongkar dan pengetesan sistem penghentian katup darurat, di kapal S.S. SURYA SATSUMA terdapat tiga tempat jaga yaitu yang pertama di Dome Top, kedua di Manifold dan yang ketiga di Cargo Control Room. Pembagian tempat tugas kerja ini bertujuan agar proses kegiatan muat bongkar

berjalan dengan lancar dan dapat meningkatkan keselamatan dalam pelaksanaannya.

Pembagian tempat tugas jaga ini dapat digambarkan sebagai berikut:

1. Jaga dome top

Perwira : Mualim tiga (3/O)

Rating : Deck Gasman

Able seaman

Didalam tugas jaga dome top harus memperhatikan dan menjalankan perintah dari mualim satu (1/O) serta mengecek disetiap dome apabila ada kebocoran dan kejadian yang tidak sesuai dengan perintah dari CCR.

2. Jaga manifold

Perwira : Mualim dua (2/O)

Rating : Bosun

Sailor

Dalam jaga *manifold* hampir sama dengan jaga di *dome top*, hanya saja pada jaga manifold harus menambahkan laporan tekanan yang ada di indikator di setiap saluran dan melaporkan posisi kapal dengan terminal apakah ada pergeseran posisi atau tidak.

3. Jaga Cargo Control Room

Perwira : Chief Officer (C/O)

Mualim 1 (1/O)

Gas Engineer (G/E)

Rating : Carpenter

Engine Gasman

Di CCR mualim satu memberikan perintah-perintah kepada mualim dua dan tiga dan menkonfirmasikan keadaan katup-katup serta peralatan lainnya, sedang *Chief Officer* memberi perintah kepada mualim satu, mengawasi, mengamati keseluruhan proses selama muat bongkar dan juga mengadakan hubungan antara pihak kapal dan pihak darat. Sedangkan *Gas Engineer* membantu mempersiapkan alat-alat yang berhubungan dengan muat bongkar seperti *High Duty Compressor* ataupun *Low Duty Compressor* dan juga mengkomunikasikan seluruh kegiatan muat bongkar ke kamar mesin.

Pelaksanaan pengetesan sistem penghentian katup darurat baik pada saat pemuatan maupun pembongkaran harus dilakukan dengan baik dan benar serta harus sesuai dengan prosedur-prosedur yang telah ditetapkan. Sebelum pemuatan dimulai, dilakukan tiga kali pengetesan terhadap sistem penghentian katup darurat yaitu dari kapal, MCR (*Main Control Room*) dan *Tower Shore Control*. Berikut ini contoh prosedur-prosedur pelaksanaan pengetesan ESDS sebelum melakukan pemuatan adalah sebagai berikut:

1. Pengetesan pertama (dilakukan dari kapal)

No.	Tahap-Tahap Trip Test	Keterangan
1	Buka Stop Valve	Konfirmasi 1/O > 2/O > 1/O
2	Buka ESDV & katup gas utama	Konfirmasi 1/O > 2/O > 1/O
3	Persiapan pengetesan ESDS	CCR > ECR (G/E)
4	Aktifkan tes ESDS (Hitung mundur)	CCR > Pihak Darat
5	Operasikan ESDS Trip lever (Kapal)	Konfirmasi kapal dan darat
6	Tutup Stop valve	Konfirmasi 1/O > 2/O > 1/O
7	Reset ESDS	Konfirmasi ke darat
8	Buka Stop Valve	Tekanan pneumatik: 3 Kg/Cm ²
9	Buka ESDV	Konfirmasi ke darat

2. Pengetesan kedua (dilakukan dari MCR darat)

No.	Tahap-Tahap Trip Test	Keterangan
1	Persiapan pengetesan ESDS	CCR > Darat & ECR
2	Aktifkan tes ESDS (Hitung Mundur)	CCR > Pihak Darat
3	Operasikan ESDS Trip Lever (Darat)	Konfirmasi kapal dan darat
4	Tutup Stop Valve	Konfirmasi 1/O > 2/O > 1/O
5	Reset ESDS	Konfirmasi ke darat
6	Buka Stop Valve	Tekanan Pneumatik : 3 Kg/Cm ²
7	Buka ESDV	Konfirmasi ke darat

3. Pengetesan ketiga dilakukan dari Tower Shore Control

Prosedur pelaksanaannya sama dengan prosedur pengetesan kedua yang dilakukan dari MCR darat.

Normalnya pengetesan ESDS dilakukan satu kali sebelum proses *arm cool down*, tetapi jika pendinginan tanki dilakukan pada saat di pelabuhan maka pengetesan ESDS dilakukan dua kali yaitu sebelum *arm cool down* dan setelah proses pendinginan pipa dan tanki kapal.

Bagaimanapun juga, pengetesan ESDS boleh dilakukan satu kali jika dalam kondisi seperti dibawah ini:

1. Jika pendinginan pipa dan tanki hanya membutuhkan waktu tiga jam.
2. Jika semua *liquid arms* telah terpasang dan *arm cool down* dilakukan pada saat bersamaan.

Jika hal ini terjadi, waktu melakukan hidup/mati *High Duty Compressor* harus sangat diperhatikan.

Sebelum pembongkaran, pengetesan ESDS dilakukan dalam dua tahap yaitu dalam kondisi panas sebelum *arm cool down* dan kondisi dingin setelah *arm cool down* selesai dilakukan.

Berikut ini contoh prosedur-prosedur pelaksanaan pengetesan ESDS sebelum melakukan pembongkaran adalah sebagai berikut:

1. Pengetesan pertama (dilakukan dari kapal)

No.	Tahap-Tahap Trip Test	Keterangan
1	Pindahkan ke jalur ESD	JAPAN
2	Pilih jalur ESD	OPTICAL
3	Buka ESDV dan katup gas utama	Konfirmasi 1/O > 2/O > 1/O
4	Persiapan pengetesan ESDS	CCR > ECR (G/E)
5	Aktifkan tes ESDS (Hitung mundur)	CCR > Pihak darat
6	Operasikan ESDS Trip Lever (Kapal)	Konfirmasi kapal dan darat
7	Pilih jalur ESD	INHIBIT (Netral)
8	Reset ESDS	Konfirmasi ke darat
9	Buka ESDV	Konfirmasi ke darat
10	Pilih jalur ESD	OPTICAL

2. Pengetesan kedua (dilakukan dari MCR darat)

No.	Tahap-Tahap Trip Test	Keterangan
1	Persiapan pengetesan ESDS	CCR > Darat dan ECR
2	Aktifkan tes ESDS (Hitung mundur)	CCR > Pihak darat
3	Operasikan ESDS Trip Lever (Darat)	Konfirmasi kapal dan darat
No.	Tahap-Tahap Trip Test	Keterangan
4	Pilih jalur ESDS	INHIBIT
5	Reset ESDS	Konfirmasi ke darat
6	Buka ESDV	Konfirmasi ke darat
7	Pilih jalur ESD	OPTICAL

Selama menjalani penelitian di kapal tanker S.S. SURYA SATSUMA, prosedur-prosedur dan pelaksana dalam pengoperasian sistem penghentian katup darurat tidak dilakukan secara benar. Kadang kala ditemukan prosedur yang pada aktualnya tidak sesuai dengan runtutan prosesnya, seperti langkah-langkah yang terbalik dari yang seharusnya, atau justru salah satu stepnya tidak dilakukan.

C. PEMECAHAN MASALAH

1. Alternatif pemecahan masalah

- a. Kurangnya perawatan terhadap komponen dari sistem penghentian katup darurat

Konsep manajemen perawatan merupakan definisi dari sekelompok fakta atau gejala yang diteliti untuk dilaksanakan, dikontrol, dievaluasi dan dikembangkan dalam proses mencapai tujuan kesiapan objek yang dirawat. Hal-hal yang diharapkan untuk digunakan sebagai alternatif pemecahan masalah dalam perawatan adalah sebagai berikut:

- 1) Peningkatan crew awareness (kesadaran awak kapal)
- 2) Melaksanakan Planned Management System (PMS) yang bagus dan akurat
Planned Management System (PMS) harus benar-benar dilaksanakan karena akan menjadi tolak ukur bagi awak kapal dalam proses perawatan di atas kapal.

Metode perawatan yang dapat digunakan diatas kapal adalah:

a) Perawatan Terencana

Perawatan terencana atau lebih dikenal dengan *Planned Management System* (PMS) merupakan suatu konsep perawatan, dimana interval waktu perawatan sudah ditentukan secara rutin terlebih dahulu. Pada suatu waktu tertentu sistem/komponen harus dilakukan perawatan, bahkan penggantian komponen walau terlihat masih dalam keadaan baik. Biasanya perawatan ini didasarkan oleh waktu/umur dari suatu komponen yang telah ditentukan oleh pabrik pembuatnya.

b) Perawatan Berdasarkan Kondisi Alat

Perawatan ini biasa disebut *Reliability Centered Maintenance*(RCM), konsep ini mengarah pada penentuan tindakan perawatan yang berdasarkan kondisi suatu alat. RCM merupakan suatu proses penentuan tindakan pencegahan terhadap suatu sistem atau komponen. Perawatan dengan menggunakan RCM akan semakin intensif dilakukan, jika kondisi suatu sistem/komponen semakin rendah.

Perawatan pencegahan berfungsi untuk mencegah terjadinya kerusakan atau bertambahnya kerusakan, atau untuk menemukan kerusakan dalam tahap ini. Perawatan ini dapat diterapkan pada alat-alat yang membutuhkan biaya yang cukup mahal dan membutuhkan waktu dalam perbaikannya.

c) Perawatan Berdasarkan Resiko

Perawatan berdasarkan resiko dikenal juga sebagai *Risk Based Maintenance* (RBM) merupakan suatu konsep perawatan yang menitik beratkan pada perkiraan resiko yang diakibatkan kegagalan atau kerusakan sistem/komponen. Dengan menaksirkan resiko terlebih dahulu diharapkan efek dan konsekuensi kegagalan sistem dapat dikurangi.

d) Perawatan Insidentil

Perawatan insidentil maksudnya kita membiarkan alat bekerja sampai rusak. Metode perawatan seperti ini hanya bisa diterapkan ke peralatan-peralatan yang sifatnya hanya sekali pakai dan sangat tidak dianjurkan diterapkan ke alat-alat yang membutuhkan biaya penggantian yang mahal dilihat dari aspek ekonominya dan juga dapat diganti dalam waktu yang cepat dan tidak dibutuhkan keahlian khusus.

Perawatan insidental ini hampir sama dengan konsep *Break Down Maintenance* (BM) yang merupakan suatu konsep yang sederhana dimana perbaikan dan pergantian dilakukan pada saat sudah terjadi. Konsep perawatan dengan metode ini biasanya belum ada persiapan suku cadang untuk komponen yang mengalami kerusakan karena tidak ada prediksi sebelumnya.

3) Penyediaan suku cadang yang cukup.

b. Kurangnya pemahaman dan keterampilan awak kapal terhadap sistem penghentian katup darurat

Peningkatan pemahaman dan keterampilan awak kapal yang dapat dilakukan adalah:

1) Memberikan motivasi secara bertahap dan rasional

Motivasi akan sangat berpengaruh terhadap perilaku awak kapal, termasuk saat mereka melakukan perawatan sesuai dengan yang sudah direncanakan. Hal ini bisa diikuti dengan pemberian penilaian dan penghargaan terhadap awak kapal yang berprestasi. Dengan cara ini, awak kapal akan termotivasi secara sendirinya. Motivasi juga bisa berbentuk seperti hukuman bila tidak menjalankan pekerjaan dengan baik dan benar, hal ini juga akan memicu awak kapal untuk bekerja lebih baik lagi.

2) Memberikan pelatihan-pelatihan secara rutin

Latihan yang rutin di atas kapal akan sangat mendukung terhadap kinerja anak buah kapal. Latihan di atas kapal tersebut dapat berupa familiarisasi, ataupun *Video Training* yang bersubjek pada hal yang terkait. Setelah itu juga awak kapal diberi kesempatan untuk belajar bertanggung jawab dengan mengoperasikan sendiri sistem tersebut. Jika hal ini dilakukan secara rutin, maka awak kapal akan semakin terlatih.

Apabila terjadi kesulitan dalam melaksanakan latihan dikarenakan jadwal pelayaran yang sangat padat, maka pihak kapal (perwira yang berwenang) harus mengajukan izin kepada pihak perusahaan dan pencharter supaya memberikan waktu dalam rangka pelaksanaan latihan tersebut.

2. Evaluasi alternatif pemecahan masalah

Proses pemilihan metode atau konsep ini merupakan kegiatan yang penuh dengan pertimbangan dan berjenjang. Perbedaan karakteristik yang jelas antar alternatif konsep perawatan sangat dibutuhkan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan, sehingga akan lebih mudah dalam menentukan karakteristik yang sesuai untuk perawatan-perawatan di atas kapal. Bukan tidak mungkin untuk menentukan pilihan hanya pada satu konsep melainkan mengkombinasikan beberapa konsep guna mendapatkan hasil yang baik dan optimal.

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

Dari alternatif pemecahan masalah diatas dievaluasi sehingga mendapatkan solusi yang terbaik dari pemecahan masalah yang sedang diteliti:

a. Kurangnya perawatan terhadap komponen dari sistem penghentian katup darurat.

1) Peningkatan kesadaran awak kapal.

2) Menjalankan *Planned Management System* (PMS) yang bagus dan akurat.

Metode perawatan yang dapat digunakan di atas kapal:

a) Perawatan terencana.

Perawatan terencana atau lebih dikenal dengan *Planned Management System* (PMS) merupakan suatu konsep perawatan dimana interval waktu perawatan sudah ditentukan secara rutin terlebih dahulu. Pada suatu waktu tertentu sistem/komponen harus dilakukan perawatan, bahkan pergantian komponen walau terlihat masih dalam keadaan baik. Biasanya perawatan ini didasarkan oleh waktu/umur dari suatu komponen yang telah ditentukan oleh pabrik pembuatnya.

b) Perawatan berdasarkan kondisi alat.

Perawatan ini biasa disebut *Reliability Centered Maintenance* (RCM), konsep ini mengarah pada penentuan tindakan perawatan yang berdasarkan kondisi suatu alat. RCM merupakan suatu proses penentuan tindakan pencegahan terhadap suatu sistem atau komponen. Perawatan dengan menggunakan RCM akan semakin intensif dilakukan, jika kondisi suatu sistem/komponen semakin rendah.

Perawatan pencegahan berfungsi untuk mencegah terjadinya kerusakan atau bertambahnya kerusakan, atau untuk menemukan kerusakan dalam tahap ini. Perawatan ini dapat diterapkan pada alat-alat yang membutuhkan biaya yang cukup mahal dan membutuhkan waktu dalam perbaikannya.

- 3) Penyediaan suku cadang yang cukup.
 - 4) Meningkatkan disiplin dan pengawasan dari perwira senior atau perusahaan.
- b. Kurangnya pemahaman dan keterampilan awak kapal terhadap sistem penghentian katup darurat.
- 1) Memberikan motivasi secara bertahap dan rasional.
 - 2) Memberikan pelatihan-pelatihan secara rutin.

Pelatihan-pelatihan secara khusus di atas kapal terhadap awak kapal sangat dibutuhkan guna menambah pemahaman dan keterampilan dari setiap permasalahan diatas, sebaiknya pelatihan-pelatihan ini dilaksanakan di atas kapal, karena awak kapal bisa berlatih secara langsung dengan instrument atau sistem terkait.

Peningkatan kemampuan dan perubahan perilaku dapat diukur melalui suatu penilaian atau evaluasi atas pelaksanaan dari pelatihan tersebut.

3. Pemecahan masalah yang dipilih

Berikut ini merupakan langkah-langkah yang dapat ditempuh untuk meningkatkan perencanaan perawatan dan keterampilan serta pemahaman awak kapal terhadap komponen sistem tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Kurangnya perawatan terhadap komponen dari sistem penghentian katup darurat.
- 1) Peningkatan *crew awareness* (kesadaran awak kapal)
 - 2) Menjalankan *Planned Management System* (PMS) yg bagus dan akurat
- Metode perawatan yang dapat digunakan diatas kapal:
- a) Perawatan terencana.

Perawatan terencana atau lebih dikenal dengan *Planned Management System* (PMS) merupakan suatu konsep perawatan, dimana interval

waktu perawatan sudah ditentukan secara rutin terlebih dahulu. Pada suatu waktu tertentu sistem/komponen harus dilakukan perawatan, bahkan penggantian komponen walau terlihat masih dalam keadaan baik. Biasanya perawatan ini didasarkan oleh waktu/umur dari suatu komponen yang telah ditentukan oleh pabrik pembuatnya.

b) Perawatan berdasarkan kondisi alat.

Perawatan ini biasa disebut *Reliability Centered Maintenance* (RCM), konsep ini mengarah pada penentuan tindakan perawatan yang berdasarkan kondisi suatu alat. RCM merupakan suatu proses penentuan tindakan pencegahan terhadap suatu sistem atau komponen. Perawatan dengan menggunakan RCM akan semakin intensif dilakukan, jika kondisi suatu sistem/komponen semakin rendah.

Perawatan pencegahan berfungsi untuk mencegah terjadinya kerusakan atau bertambahnya kerusakan, atau untuk menemukan kerusakan dalam tahap ini. Perawatan ini dapat diterapkan pada alat-alat yang membutuhkan biaya yang cukup mahal dan membutuhkan waktu dalam perbaikannya.

3) Meningkatkan disiplin dan pengawasan dari perwira senior atau perusahaan.

b. Kurangnya pemahaman dan keterampilan awak kapal terhadap sistem penghentian katup darurat

- 1) Memberikan motivasi secara bertahap dan rasional, baik itu penghargaan atau hukuman.
- 2) Memberikan pelatihan-pelatihan secara rutin di atas kapal.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian-uraian pada bab-bab sebelumnya yang berkaitan dengan masalah-masalah yang terkait dengan perawatan terhadap komponen dalam sistem penghentian katup darurat adalah sebagai berikut:

1. Kurangnya perawatan terhadap komponen dari sistem penghentian katup darurat.
 - a. Peningkatan kesadaran awak kapal.
 - b. Menjalankan Planned Management System (PMS) yang bagus dan akurat (Lampiran I: *Preventive Maintenance Program*)
 - c. Meningkatkan disiplin dan pengawasan dari perwira senior atau perusahaan.
2. Kurangnya pemahaman dan keterampilan awak kapal terhadap sistem penghentian katup darurat.
 - a. Memberikan motivasi secara bertahap dan rasional.
 - b. Memberikan pelatihan-pelatihan secara rutin di atas kapal.

B. SARAN

Setelah melakukan pembahasan dan menganalisa masalah-masalah yang diangkat oleh penulis, berikut ini disampaikan beberapa saran yang ditujukan kepada perusahaan pelayaran dan perwira di atas kapal LNG carrier:

1. Mengoptimalkan perawatan terhadap komponen dari sistem penghentian katup darurat.

Dalam upaya mengoptimalkan perawatan terhadap komponen dari sistem penghentian katup darurat, pihak terkait diharapkan melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Hendaknya perusahaan memberikan penyuluhan-penyuluhan dalam rangka meningkatkan kesadaran awak kapal mengenai pentingnya melakukan perawatan terhadap sistem penghentian katup darurat.
 - b. Agar *Chief Officer* selaku penanggung jawab Cargo Operation di atas kapal dan Mualim Satu menjalankan *Planned Management System* (PMS) dengan baik dan relevan dengan kondisi yang sebenarnya, serta melakukan koordinasi dengan melakukan beberapa hal sebagai berikut:
 - 1) Memberikan pengawasan yang tepat
Pengawasan perawatan dan perbaikan di kapal dilakukan oleh *Chief Officer* selaku kepala kerja terhadap awak kapal bagian dek. Sedangkan *superintendent* dari perusahaan melakukan pengawasan terhadap jadwal perencanaan perawatan atas laporan dari pihak kapal.
 - 2) Membuat penilaian
Data-data dan informasi teknis dapat dipakai sebagai alat kontrol dan juga penilaian terhadap proses perawatan contohnya data dari *repair list* atau laporan dari hal-hal yang dilakukan dari yang sudah dijadwalkan diperiksa kembali.
 - 3) Melakukan pemeliharaan kapal (Dok) secara berkala dan teratur.
Dalam pemeliharaan kapal (dok) seluruh peralatan yang terkait dalam sistem penghentian katup darurat dan bahkan keseluruhan peralatan kapal harus dicek, diperbaiki serta apabila perlu harus diganti.
 - c. Menyediakan *spare part* (suku cadang) secara cukup.
 - d. Meningkatkan disiplin dan pengawasan
2. Kurangnya pemahaman dan keterampilan awak kapal terhadap sistem penghentian katup darurat.
 - a. Supaya Nahkoda dan *Chief Officer* memberikan motivasi secara bertahap dan rasional di atas kapal baik itu penghargaan ataupun hukuman.
 - b. Memberikan pelatihan-pelatihan secara rutin
Pihak perusahaan dan perwira senior di atas kapal diharapkan dapat memberikan pelatihan-pelatihan secara rutin terhadap awak kapal. Pelatihan tersebut dapat dilakukan pada saat awak kapal berada di darat (sedang berada dalam masa cuti) maupun setelah berada di atas kapal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arwinas Dirgahayu, Petunjuk Penanganan Kapal dan Barang di Pelabuhan (Jakarta, Rajawali, 2000)
- Bambang Wahyudi, Manajemen Sumber Daya Manusia (Bandung, Sulita, 2002)
- Cowley J., Running and Maintenance of Marine Machinery 6th Edition, 2000.
- Depdikbud, Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2012
- Everret C. Hunt, Modern Marine Engineer's Manual (Michigan, Cornell Maritime Press, 1999)
- Goenawan Danuasmoro, Manajemen Perawatan (Jakarta, Bina Citra Samudra, 2003)
- Hasibuan, Malayu S.P., Manajemen Sumber Daya Manusia (Jakarta, Bumi Aksara, 2000)
- <http://id.shvoong.com/bussiness-management/humamresources/2197108.pengertian-keterampilan&jenis-jenisnya>
- International Chamber of Shipping, Tanker Safety Guide Liquified Gas (Second Edition, 1995)
- ISM Code 2002, Edition
- LNG Cargo Manual Instruction (Mitsui O. S.K Line, 2000)
- Mitsubishi Heavy Industry, Instruction Manual for Cargo Handling (Nagasaki, MHI, 1994)
- NSOS, Manajemen Perawatan dan Perbaikan, Direktorat Jenderal Departemen Perhubungan, Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Nomor 17 tahun 2012 tentang Kepelautan
- Scranton, Tanker Mate's Manual, 1946
- Siagian P. Sondang, Fungsi-fungsi manajerial (Jakarta, Bumi Aksa 1996)
- STCW, IMO Publication, 2010
- STIP, Teknik Perbaikan dan Perawatan Kapal (Jakarta, STIP Publisher, 2003)
- Sugiyono, Metode Penelitian Bisnis (Bandung. Pusat Bahasa Depdiknas, 2003)
- Suma'mur P.K, Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan (Jakarta, Gunung Agung, 1985)
- Sutan Takdir Alisyahbana dan Ramli, Manajemen Perawatan dan Perbaikan (Jakarta, Salemba Medika, 2006)