

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan pustaka

1. *Saturday Routine*

a. Pengertian

Saturday routine adalah pemeliharaan rutin yang direncanakan atau mengikuti jadwal kapal. Dalam rutinitas ini, semua mesin dan alat control yang penting dalam sistem dipertahankan sesuai keadaan awal unit. Kegiatan *saturday routine* termasuk dalam perawatan terencana (*plan maintenance system*).

Menurut (*Maintenance Engineering Handbook* Vol.1, 2008, 8-1), *Plan Maintenance System* adalah sistem berbasis *software* yang memungkinkan pemilik kapal atau operator untuk melaksanakan pemeliharaan dalam interval yang sesuai dengan produsen, Perencanaan dan penjadwalan pemeliharaan serta dokumentasi harus dibuat sesuai dengan sistem yang disetujui oleh biro klasifikasi.

Kegiatan *saturday routine* didasarkan pada sistem perencanaan yang telah direncanakan oleh pihak *owner*/pemilik kapal untuk menciptakan keadaan kapal yang aman dan terkendali. Terhindar dari situasi bahaya/*emergency situation* yang dapat muncul dari berbagai faktor yang berada dikapal. Maka perlu dilaksanakan perawatan dan pengetesan terhadap alat-alat permesinan yang berhubungan dengan keselamatan. Perawatan dilakukan secara berkala dan teratur agar alat-alat tersebut dapat bekerja dengan baik sesuai dengan perintah dari perusahaan

perkapalan. Dari pihak perkapalan, kegiatan perawatan dan pengetesan ini dilakukan setiap hari sabtu yang dilaksanakan oleh *chief engineer*, *second engineer*, *third engineer* dan *electrician*.

b. Pembagian tugas

Sebelum melakukan kegiatan *saturday routine*, sebagai orang mesin atau *engineer* harus memahami dan mengerti tentang bagian-bagian tugas dan tanggung jawab yang harus dikuasai agar memenuhi kewajibannya sebagai masinis dikatas kapal dan agar alat-alat keselamatan tersebut dapat terawatt dengan baik. Pembagian tugas dari tiap-tiap masinis diatas kapal, yaitu:

1) *Chief engineer*, tugas utama dari *chief engineer* dalam kegiatan *saturday routine* meliputi pengecekan terhadap alat-alat keselamatan seperti:

- a) Pengecekan dan perawatan *CO2 room, bottles and system*
- b) Pengecekan terhadap *Air and Foam Equipment*
- c) Pengecekan terhadap *Emergency/Remote stop*
- d) Pengecekan terhadap *Emergency Steering Gear*
- e) Pengecekan terhadap katup-katup pembuangan *overboard*

2) *Second engineer*, tugas utama dari *second engineer* dalam kegiatan *saturday routine* meliputi pengecekan terhadap alat-alat keselamatan seperti:

- a) Pengecekan terhadap *Emergency Generator*
- b) Pengecekan terhadap *Life Boat Engine*

- c) Pengecekan terhadap *Boiler Safety Valve*
- d) Pengecekan terhadap *Oil Water Separator & 15 ppm indicator*
(dilakukan bersama *electrician*)

3) *Third engineer*, tugas utama dari *third engineer* dalam kegiatan Saturday routine meliputi pengecekan terhadap alat-alat keselamatan seperti:

- a) Pengecekan terhadap *Funnel Flaps*
 - b) Pengecekan terhadap *Emergency Air Compressor*
 - c) Pengecekan terhadap *Emergency Fire Pump*
 - d) Pengecekan terhadap *Auxiliary Engines Safety*
 - e) Pengecekan terhadap *Rescue Boat Engine*
 - f) Pengecekan terhadap *Emergency Bilge Suction valve*
- 4) *Electrician*, tugas utama dari *electrician* dalam kegiatan *saturday routine* meliputi pengecekan terhadap alat-alat keselamatan seperti:

- a) Pengecekan terhadap *Fire Detection System*
- b) Pengecekan terhadap *General Alarm System*
- c) Pengecekan terhadap *Emergency Batteries*
- d) Pengecekan terhadap *Emergency Lighting*
- e) Pengecekan terhadap *Main Engine Safety Devices* (biasanya bersama *chief engineer*)
- f) Pengecekan terhadap *Emergency Lightning*

Dari pembagian tugas diatas maka setiap masinis mempunyai tugas dan tanggung jawab masing-masing sehingga keseluruhan dari

alat-alat keselamatan yang berada diatas kapal dapat terawat dan terpelihara dengan baik sesuai dengan fungsi dari tiap-tiap alat sebagaimana mestinya.

2. Badan pengawasan

Seluruh kegiatan dunia maritim telah diberikan standarisasi oleh badan khusus perserikatan bangsa-bangsa, yaitu IMO (*International Maritime Organization*) yang menangani tentang masalah-masalah kemaritiman. IMO menetapkan standar internasional untuk keselamatan, keamanan dan perlindungan lingkungan bagi industri pelayaran internasional. Berperan menciptakan regulasi bagi industri pelayaran secara adil dan efektif, serta dapat diadopsi dan diimplementasikan secara universal.

Dari badan internasional IMO, terciptalah berbagai macam konvensi yang salah satunya adalah SOLAS (*Safety of Life At Sea*). Konvensi yang berisi tentang keselamatan jiwa dilaut. Didalam solas tersebut terdapat beberapa chapter, pada chapter XI-1 yang berisi tentang ISM Code (*International Safety Management Code*). Kode internasional manajemen keselamatan yang mengatur bagaimana cara mengoperasikan kapal dengan aman dan perlindungan lingkungan di laut. Dari sekian badan pengawasan internasional maupun nasional, ada beberapa badan pengawasan yang bertugas untuk melaksanakan pemeriksaan terhadap seluruh sistem keselamatan yang berada diatas kapal, diantaranya adalah :

a. PSC (*Port State Control*)

Port State Control (PSC) adalah badan pengawasan negara pelabuhan yang dilakukan oleh pemerintah negara pelabuhan untuk menegakkan ketentuan-ketentuan konvensi yang berlaku di bidang keselamatan pelayaran dan perlindungan lingkungan laut. Yang menjadi bagian pemeriksaan oleh *port state control* (PSC) adalah kondisi kapal, peralatan-peralatan dikapal, pengawakan dan pengoperasian kapal, apakah memenuhi peraturan/konvensi internasional atau tidak.

b. Biro Klasifikasi

Biro Klasifikasi adalah sebuah badan hukum dalam bidang jasa yang berusaha dalam pengkelasan kapal-kapal yang sedang dibangun, sudah dibangun atau telah beroperasi dalam hal yang berkaitan dengan konstruksi badan kapal, mesin kapal termasuk pesawat bantu (*auxiliary engine*).

Kegiatan biro klarifikasi:

- 1) Pengetesan peralatan maupun perlengkapan kapal yang ada sangkut pautnya dengan kelas kapal, baik lambung maupun mesin.
- 2) Pengadaan *survey-survey* pada waktu tertentu atau pada waktu yang diminta seperti *survey* tahunan, *survey* kerusakan.
- 3) Pemberian sertifikat-sertifikat kelas yang sangat berguna untuk kepentingan *charter* kapal, jual beli dan asuransi kapal.

3. *Fault Tree Analysis*

Fault tree analysis (FTA) merupakan satu dari teknik yang paling sering digunakan dalam resiko analisis adalah model pohon kesalahan. Analisa pohon kesalahan (FTA) dapat digunakan untuk mengidentifikasi sub sistem yang paling penting untuk pengoperasian pada sebuah sistem yang telah diberikan atau untuk menganalisa bagaimana kejadian tak terkira. *Fault tree analysis* merupakan metode analisa, dimana terdapat suatu kejadian yang tidak diinginkan disebut *undersired event* terjadi pada sistem, dan yang ada untuk menemukan semua cara yang mungkin terjadi yang mengarah pada terjadinya *undersired event* tersebut. (Kristiansen, 2005: 225)

Fault tree analysis adalah analisa kegagalan deduktif dimana keadaan yang tidak diinginkan dari sistem dianalisis menggunakan logika Boolean untuk menggabungkan serangkaian tingkat yang lebih rendah. Metode analisis ini terutama digunakan dalam bidang teknik keselamatan dan rekayasa keandalan untuk memahami bagaimana sistem bisa gagal, untuk mengidentifikasi cara terbaik untuk mengurangi resiko angka kejadian kecelakaan keselamatan atau sistem fungsional. *Fault tree analysis* digunakan pada penelitian di ruang angkasa, tenaga nuklir, kimia dan proses farmasi, petrokimia dan identifikasi faktor resiko yang berkaitan dengan kegagalan suatu sistem yang ada. (Kristiansen, 2005: 226)

Fault tree analysis merupakan metode yang efektif untuk menemukan inti dari suatu permasalahan karena di dalamnya menggunakan sistem dengan cara memastikan bahwa suatu kejadian yang tidak diinginkan yang kemudian timbul tidak berasal pada satu titik kegagalan. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat *top down* yang diawali dengan asumsi kegagalan atau kerugian dari kejadian puncak (*top event*) kemudian merinci pada sebab-sebab suatu *top event* sampai pada suatu kegagalan dasar. (Svein Kristiansen, Maritime Transportation Safety Management Risk Analysis, 2005:225).

Metode *fault tree analysis* juga merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu resiko yang berperan langsung terhadap terjadinya kegagalan. *Fault tree analysis* mengidentifikasi hubungan antara faktor-faktor penyebab dan ditampilkan dalam bentuk pohon kesalahan yang melibatkan suatu gerbang logika sederhana yang mempunyai simbol masing-masing dari gerbang tersebut.

Konstruksi dari *Fault Tree Analysis* meliputi gerbang logika yaitu gerbang *AND* dan gerbang *OR*. Setiap kegagalan yang terjadi dapat digambarkan ke dalam suatu bentuk pohon analisa kegagalan dengan mentransfer atau memindahkan komponen kegagalan ke dalam bentuk

simbol (*Logic Transfer Components*) dan *Fault Tree Analysis*. (Cheng Kuo, *Safety Management and its Maritime Application*, 2007:130)

Gerbang logika menggambarkan kondisi yang memicu terjadinya kegagalan, baik kondisi tunggal maupun sekumpulan dari berbagai macam kondisi. Konstruksi dari *fault tree analysis* meliputi gerbang logika yaitu gerbang AND dan gerbang OR. Setiap kegagalan yang terjadi dapat digambarkan ke dalam suatu bentuk pohon analisa kegagalan dengan mentransfer atau memindahkan komponen kegagalan ke dalam bentuk simbol (*Logic Transfer Components*) dan *Fault Tree Analysis*.

Manfaat dari metode *fault tree analysis* adalah :

- a. Dapat menentukan faktor penyebab yang kemungkinan besar menimbulkan kegagalan.
- b. Menemukan tahapan kejadian yang kemungkinan besar sebagai penyebab kegagalan.
- c. Menganalisa kemungkinan sumber-sumber resiko sebelum kegagalan timbul.
- d. Menginvestigasi suatu kegagalan.

Dalam metode *Fault tree analysis* mempunyai kelebihan dan kekurangan, yaitu:

1) Kelebihan

- a) Dalam kasus sebuah sistem yang kompleks pohon kesalahan memberikan cara yang baik dan logis untuk mengintegrasikan berbagai penyebab. Konstruksi pada diagram pohon dapat menentukan probabilitas nilai-nilai dan membantu memberikan pemahaman yang lebih baik dari suatu system.
- b) Pohon kesalahan dapat digunakan untuk melakukan analisis sensitivitas sehingga perbedaan-perbedaan yang ada dari berbagai penyebab dapat dibandingkan, dampak terhadap keseluruhan sistem dengan menganalisa perubahan tersebut dengan kemungkinan nilai.

2) Kekurangan

- a) Pengalaman dan pengetahuan yang banyak diperlukan untuk membuat bangunan pohon yang tepat. Kesalahan memasukkan sebuah masukan dapat menyebabkan memberikan hasil yang tidak benar
 - b) Sulit untuk memilih gerbang logika yang paling tepat di saluran penghubung dan hal ini dapat menimbulkan secara luas variasi-variasi nilai yang dihasilkan.
- a. Prinsip kerja metode *fault tree analysis*
- 1) Kegagalan sistem atau kecelakaan.
 - 2) *Fault tree analysis* terdiri dari urutan peristiwa yang mengarah kepada kegagalan sistem atau kecelakaan.

- 3) Membuat urutan peristiwa dengan menggunakan gerbang logika “AND” atau “OR” atau gerbang logika lainnya.
 - 4) Kejadian di atas dan semua peristiwa terdapat beberapa penyebab dan ditandakan dengan persegi panjang dan kejadian yang dijelaskan di persegi panjang.
 - 5) Akhir dari peristiwa mengarah pada dimana tingkat kegagalan data yang memungkinkan ini adalah penyebab utama yang berlambang lingkaran dan merupakan keputusan untuk membatasi metode ini.
- (Kristiansen, 2005: 227)

b. Simbol dan istilah dalam metode *fault tree analysis*

Simbol-simbol yang digunakan adalah simbol kejadian, simbol gerbang dan simbol transfer, berikut adalah bentuk simbol dan pengertian dari tiap-tiap simbol, baik simbol kejadian, simbol *transfer* dan simbol gerbang yang digunakan pada metode *fault tree analysis*.

1) Simbol Kejadian

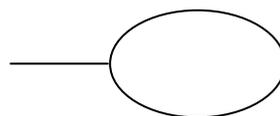
Simbol kejadian adalah simbol-simbol yang berisi keterangan kejadian pada sistem yang ada pada suatu proses terjadinya *top event*. Beberapa simbol yang ada adalah sebagai berikut :



Gambar 2.1 *Basic Event*

Simbol lingkaran ini digunakan untuk menyatakan *basic event* atau *primary event* atau kegagalan mendasar yang tidak perlu dicari penyebabnya. Artinya, simbol lingkaran ini merupakan batas akhir penyebab suatu kejadian.

b) *Conditioning event*



Gambar 2.2 *Conditioning event*

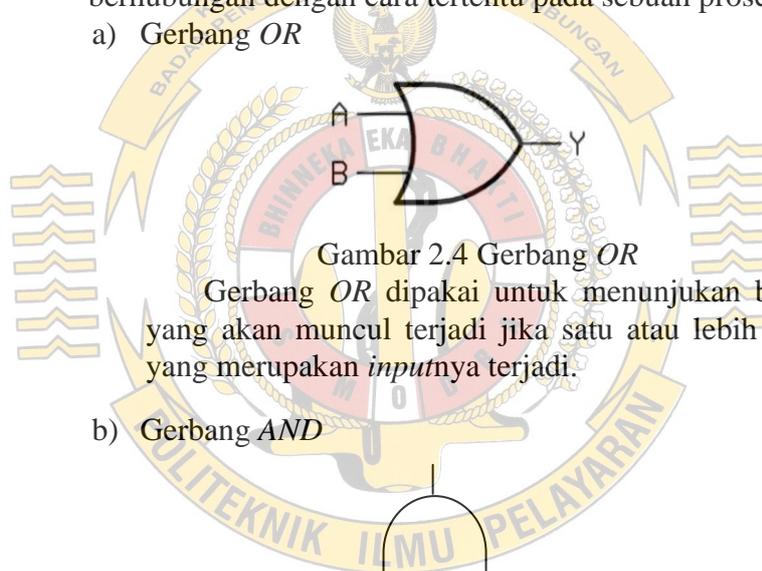
Simbol *oval* ini berfungsi untuk menyatakan *conditioning event* yaitu suatu kondisi atau batasan khusus yang biasanya dapat diterapkan pada suatu gerbang (biasanya pada gerbang *INHIBIT* dan *PRIORITY AND*). Jadi kejadian *output* dapat terjadi apabila kejadian *input* terjadi juga dan memenuhi suatu kondisi tertentu yang menjadi penyebab kejadian.

c) *Top event* atau *Intermediate event*Gambar 2.3 *Intermediate event*

Simbol persegi panjang ini berisi kejadian yang muncul dari kombinasi kejadian-kejadian *input* gagal yang masuk ke gerbang.

2) Simbol gerbang

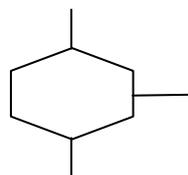
Simbol gerbang dipakai untuk menunjukkan hubungan diantara kejadian *input* yang mengarah pada kejadian *output* dengan kata lain, kejadian *output* disebabkan oleh kejadian *input* yang saling berhubungan dengan cara tertentu pada sebuah proses suatu sistem.

a) Gerbang *OR*Gambar 2.4 Gerbang *OR*

Gerbang *OR* dipakai untuk menunjukkan bahwa kejadian yang akan muncul terjadi jika satu atau lebih kejadian gagal yang merupakan *inputnya* terjadi.

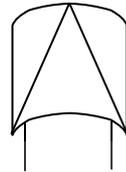
b) Gerbang *AND*Gambar 2.5 Gerbang *AND*

Gerbang *AND* dipakai untuk menunjukkan bahwa kejadian yang akan muncul terjadi jika semua kejadian yang akan masuk terjadi sekaligus.

c) Gerbang *INHIBIT*Gambar 2.6 Gerbang *INHIBIT*

Gerbang INHIBIT, dilambangkan dengan sebuah segi enam, merupakan kasus khusus hasil dari gerbang *AND*. *Output* disebabkan oleh satu *input*, tetapi juga harus memenuhi kondisi tertentu sebelum *input* dapat menghasilkan *output*.

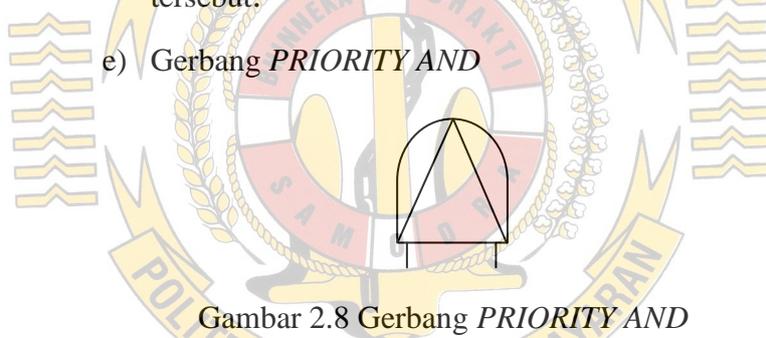
d) Gerbang *EXCLUSIVE OR*



Gerbang 2.7 Gerbang *EXCLUSIVE OR*

Gerbang *EXCLUSIVE OR* adalah sebuah gerbang *OR* dengan kasus tertentu, yaitu sebuah kejadian *output* muncul jika tepat satu kejadian juga ikut muncul pada kejadian tersebut.

e) Gerbang *PRIORITY AND*

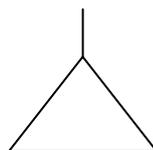


Gambar 2.8 Gerbang *PRIORITY AND*

Gerbang *PRIORITY AND* adalah gerbang *AND* dengan syarat dimana kejadian *output* akan muncul hanya jika semua kejadian dalam *input* muncul dengan sebuah urutan yang tertetu.

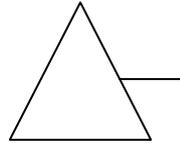
3) Simbol transfer

a) *Triangle-in*



Gambar 2.9 Triangle in

Triangle-in atau *transfers-in*, titik dimana *sub-fault tree* bisa dimulai sebagai kelanjutan pada *transfers out*.

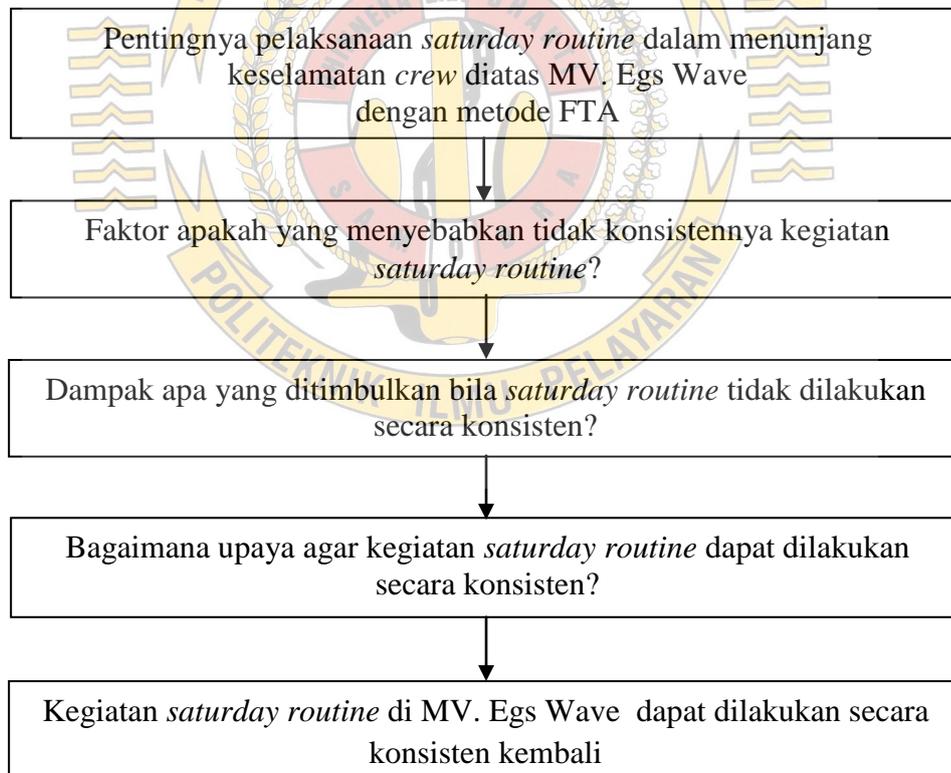
b) *Triangle-out*

Gambar 2.10 Triangle out

Triangle-out atau *transfers out*, titik dimana *fault tree* dipecah menjadi *sub-fault tree*.

4) *Cut set*

Cut set yaitu hasil dari sebuah pengujian masing-masing *intermediate event* sampai *basic event* untuk memperoleh penyebab dari *top event*. Dengan nilai 0 adalah tidak terjadi dan 1 adalah terjadi.

B. Kerangka Pikir Penelitian

Gambar 2.11 Kerangka pikir penelitian

Sumber : Dokumen Pribadi, 2015.

Berdasarkan kerangka pikir di atas, dapat dijelaskan bermula dari topik yang akan dibahas yaitu tidak konsistennya kegiatan *saturday*

routine di MV. Egs Wave. Yang akan menghasilkan faktor-faktor penyebab dari kejadian tersebut.

Dari faktor-faktor tersebut yaitu tidak konsistennya kegiatan *saturday routine* di MV. Egs Wave mempunyai suatu dampak yang dialami, Sehingga timbul upaya ataupun usaha yang dilakukan untuk menanggulangi masalah yang ada. Setelah upaya penanganan masalah telah dilaksanakan, maka dihasilkan kegiatan *saturday routine* yang dilakukan secara konsisten kembali dan pelayaran kembali aman menuju pelabuhan yang dituju.

