

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Definisi Analisa

Definisi analisa menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008:43) adalah penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan. Sedangkan analisa menurut Wiradi (2009:20) adalah serangkaian perbuatan meneliti, mengurai, membedakan, memilah sesuatu untuk digolongkan serta dikelompokkan berdasarkan keterkaitan serta penafsiran makna dari setiap kriteria.

Sedangkan menurut Kommarudin (2001:53) yang dimaksud dengan analisa adalah kegiatan berpikir untuk menguraikan suatu keseluruhan menjadi komponen sehingga dapat mengenal tanda-tanda komponen, hubungannya satu sama lain dan fungsi masing-masing dalam satu keseluruhan yang terpadu.

Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa analisa adalah kegiatan meneliti dan berpikir untuk menguraikan suatu pokok menjadi bagian-bagian atau komponen sehingga dapat diketahui ciri atau tanda tiap bagian, kemudian hubungan satu sama lain serta fungsi masing-masing bagian keseluruhan.

2. *Cargo Overflow*

Cargo overflow merupakan terminologi atau istilah di dunia maritim yang memiliki arti dalam Bahasa Indonesia yaitu muatan yang meluap. *Cargo overflow* dapat terjadi apabila jumlah muatan melebihi dari kapasitas volume maksimum dari suatu tangki pada kapal tanker. Apabila muatan tersebut meluap sehingga akan keluar dari tangki muatan dan dapat menyebabkan suatu bahaya keselamatan dan juga dapat menimbulkan suatu bahaya pencemaran terhadap lingkungan.

Berdasarkan *Tanker Safety Guide Chemical* suatu sistem untuk memperingatkan bahaya *overflow* pada tangki yang dimuati itu diperlukan sesuai dengan petunjuk dari IBC Code. Sistem ini harus bekerja apabila suatu prosedur operasional yang normal gagal dalam menghentikan tingkat cairan dalam tangki melebihi batas kondisi penuh. Titik aktivasi ditetapkan pada 95% dari kapasitas tangki. Pengoperasian sistem diperlukan untuk menjadi peringatan yang independen yaitu *High Level Alarm* seperti yang telah dijelaskan di atas. Pada saat aktivasi secara otomatis, sistem harus memberikan alarm secara visual dan bersuara sehingga terdengar dan dapat diketahui bahwa kondisi tangki berada pada level 95% dari kapasitas maksimum dan dalam waktu yang cukup untuk melakukan tindakan *shutdown* yang berurutan dari pompa darat dan/atau katup, serta katup kapal. Operasi dari *shutdown* ini bisa secara otomatis atau melalui operator.

Perhatian khusus harus dilakukan sehubungan dengan sistem *shutdown* otomatis. Persetujuan tertulis diperlukan bagi mereka antara *flag state* dan *port state*. Sistem *shutdown* otomatis biasanya dirancang untuk menutup katup tangki jika cairan naik di atas tingkat maksimum yang diijinkan. Perawatan yang baik harus dilaksanakan untuk memastikan bahwa titik aktivasi diatur secara akurat, dan perangkat operasi tersebut diperiksa dengan simulasi setiap kali *recommissioned*. Jika kapal dan pihak darat mematikan sirkuit yang terhubung maka harus diperiksa sebelum transfer muatan dimulai, jika tidak, terminal harus diberitahu mengenai tingkat penutupan katup tangki.

3. Penanganan Pemuatan di Kapal MT. Tirtasari

Penanganan muatan yang dilaksanakan di kapal MT. Tirtasari telah ditetapkan dalam suatu *manual procedure* oleh perusahaan yaitu berupa *company form procedure no. S-0503-TC SHIPBOARD CARGO HANDLING PROCEDURE (CHEMICAL TANKER)*. Di dalam *manual procedure* tersebut terdapat konten atau bagian yang menjelaskan tentang *Cargo Operation Procedure*. Bagian ini adalah untuk menjamin keamanan kapal, awak, dan perlindungan lingkungan laut melalui penanganan yang aman dari muatan dan operasi yang aman dipelabuhan dan terminal selama *cargo operation* dengan menjelaskan berbagai tahapan yang terlibat dalam *cargo operation*.

Selama pelaksanaan *cargo operation* dijelaskan dalam *company form no. S-0503-TC SHIPBOARD CARGO HANDLING PROCEDURE*

(*CHEMICAL TANKER*) bahwa *Master* bertanggung jawab untuk *cargo operation* yang aman dan keselamatan kapal. Sedangkan *Chief Officer* bertanggung jawab untuk perencanaan dan pelaksanaan semua *cargo operation* dan *ballasting*. Rencana tersebut harus disetujui oleh *Master* sebelum pelaksanaan. Ketika menyetujui perencanaan yang telah dibuat oleh *Chief Officer* tersebut, *Master* harus menilai dan mengidentifikasi fitur-fitur yang menonjol dan operasi yang akan membutuhkan pengawasan spesifik.

4. Rencana Pemuatan dan Dokumen yang Disertakan

a. Rencana Pemuatan

Dalam pelaksanaan *cargo operation* haruslah hati-hati dan direncanakan dan didokumentasikan dengan baik sebelum eksekusi. *Forms Loading Cargo* dari perusahaan haruslah digunakan dan dijelaskan di dalamnya bahwa rencana pemuatan harus mencakup semua tahap *transfer operation*. Minimal konten dari rencana pemuatan adalah:

- 1) *Quantity and grade of each parcel*
- 2) *Density, temperature and other relevant properties*
- 3) *Hazards of the particular cargoes including, flammability, toxicity, corrosiveness as per MSDS*
- 4) *Pollution category*
- 5) *Health hazards and specific First Aid treatment (including Antidotes) and safety/protective equipment required by MSDS*
- 6) *Suitable fire extinguishing media*
- 7) *Stowage and Tank-wise quantity*

- 8) *A plan of the distribution, lines, manifolds and pumps to be used*
 - 9) *Order of topping off and stripping*
 - 10) *Cargo and ballast sequence*
 - 11) *Transfer rates and maximum allowable pressures*
 - 12) *Critical stages of the operation*
 - 13) *Notice of rate change*
 - 14) *Venting requirements*
 - 15) *Stability and stress information*
 - 16) *Drafts and trims*
 - 17) *Emergency stop procedures*
 - 18) *Emergency spill procedures and spill containment*
- Dan sebagai tambahan yang diperlukan:
- 19) *Precautions against static generation*
 - 20) *Initial start-up rates*
 - 21) *Control of cargo heating systems*
 - 22) *Tank coating compatibility*
 - 23) *Inhibitor requirement*
 - 24) *Line clearing*
 - 25) *Under keel clearance limitations*
 - 26) *Bunkering*
 - 27) *Special precautions required for the particular cargo*
 - 28) *Specific local/ terminal requirements.*

b. Dokumen yang Disertakan

Semua sumber daya manusia haruslah berhati-hati. Bila mungkin, *Chief Officer* melibatkan *Junior Officer* khususnya *Second Officer* dalam penyusunan *Loading Plan. Records* dalam setiap pelatihan tersebut haruslah dijaga. Tanggung jawab atas keselamatan diberitahukan kepada semua orang yang terlibat dan harus senantiasa waspada selama *cargo operation*. Instruksi yang diberikan kepada kru harus dipantau oleh *Officer on Duty* selama pelaksanaan dan setelah selesai suatu pekerjaan. Dijelaskan bahwa sebelum mengambil alih jam jaga *Officer On Duty* haruslah memastikan bahwa *cargo operation* telah dilaksanakan sesuai rencana. Sebelum pelaksanaan pemuatan dari muatan kimia cair, beberapa dokumen dan publikasi juga harus tersedia. Dokumen dan publikasi yang disertakan meliputi:

- 1) *The certificate of fitness*
- 2) *The IBC Code*
- 3) *The Medical First Aid Guide*
- 4) *The USCG Compatibility Chart*
- 5) *Procedures and Arrangements Manual*
- 6) *Material Safety Data Sheet*
- 7) *Charterers instruction.*

Perusahaan mengharapkan bahwa seluruh *Mualim* memahami seluruh publikasi di atas.

5. *Squence*

Squence adalah suatu tahapan dalam pelaksanaan *cargo operation* dan termasuk dalam rencana pemuatan yang telah dibuat dan ditetapkan oleh *Chief Officer*. Seluruh *Officer on Duty* harus mengerti dan menjalankan proses atau tahapan dalam pelaksanaan pemuatan sesuai dari *squence* yang telah dibuat. Ada beberapa aspek yang perlu di perhatikan berkaitan dengan pelaksanaan pemuatan yang dimasukkan dalam *squence*, yaitu:

- 1) *De-ballasting operation*
 - 2) *Changeover of ship's tanks and shore's tanks*
 - 3) *Preventing cargo contamination*
 - 4) *Draining of cargo from loading arms/hoses*
 - 5) *Trim and draught*
 - 6) *Allowable hull stress.*
6. Pemeriksaan Berkala Selama *Cargo Operation*

Pemeriksaan secara berkala/periodik selama *cargo operation* dilakukan untuk memeriksa kondisi dan keadaan muatan selama *cargo operation* berjalan. Pemeriksaan berkala ini terlampir dalam "SSSCL" dengan "R" items yang diaplikasikan di kapal dan harus dilengkapi selama *cargo operation* berdasarkan *Ship/Shore Safety Chcklist* tersebut meliputi:

- 1) *Checks to be made to ensure that the cargo operation is being performed in accordance with the cargo plan*

- 2) *Frequent checks should be made of the deck area, manifolds (particularly that on the offshore side), deck cargo pipework, and the pump room to ensure there is no leakage*
- 3) *Whether alongside or at a sea berth the area around the vessel must be carefully visually checked for any signs of pollution, at night adequate torches should be used*
- 4) *The shore side manifold must be attended at all times*
- 5) *Manifold pressure including offshore manifold shall be monitored regularly*
- 6) *Cargo tanks not being loaded or discharged shall be monitored at least hourly to confirm that cargo is only transferring to or from the designated cargo tanks*
- 7) *The officer of watch should check tank ullages hourly and calculate a transfer rate*
- 8) *Cargo figures and rates should be compared with shore figures to identify any discrepancy*
- 9) *Hourly checks should, include the observation and recording of the shear forces, bending moments, draught and trim. The results should be checked against the loading plan to confirm that safe limits are being adhered to. Any discrepancies should be immediately reported to the Chief Officer*

7. Rate of Rise

Rate of rise merupakan peningkatan ketinggian permukaan muatan di dalam *cargo tank*. *Rate of rise* dari muatan di *cargo tank* seperti pada tangki-

tangki kecil mungkin memiliki katup mengisi lebih besar dari ukuran biasanya dibutuhkan. Perhatian besar harus benar diperhatikan secara hati-hati saat *topping off* dari tangki-tangki ini dan *loading rate* harus dikurangi secara substansial.

8. *Loading Over the Top (Loading Overall)*

Pemuatan melebihi batas atas (*loading overall*) mungkin diperbolehkan untuk *non-volatile, non-toxic cargoes* seperti *molasses, lateks*, dan minyak sayur. Perusahaan harus dikonsultasikan dan mendapat persetujuan untuk melakukannya sebelum pemuatan. Ujung bebas dari *loading hose* harus dilasing untuk mencegah pergerakan.

9. *Topping Off*

Topping off adalah suatu keadaan dimana muatan akan selesai dimuat dalam suatu tangki dan menghadirkan risiko yang signifikan terhadap polusi terutama pada pemuatan penuh, kecuali prosesnya mendapatkan perhatian dan pengelolaan yang baik. Pemberitahuan yang memaddahi harus diberikan ke terminal bahwa pengurangan *rate* diperlukan dan waktu yang diperlukan telah ditentukan pada *pre-cargo operation meeting* dengan terminal dan dicatat dalam *ship/shore agreement*. Persiapan untuk *topping off* akan dimulai paling lambat tiga puluh menit sebelum tangki pertama yang diperkirakan akan mencapai level 98%. Pada *chemical carriers* operasi *topping off* adalah operasi yang biasa dilakukan namun prosedur ini harus benar-benar dipatuhi dalam rangka untuk mengurangi risiko *overflow* atau *tank pressurisation*. Agar semua risiko terantisipasi *Chief Officer* harus merencanakan urutan

topping off diawalnya mempertimbangkan keselamatan, sumber daya manusia, trim, list, shear force, bending moment, dan lain-lainnya. Rekomendasi dari metode *topping off* adalah menentukan 85% dari kapasitas tangki dan mengurangi *loading rate* menjadi *topping of rate* yang telah disetujui. *Top off* dari tangki-tangki ke level akhir maksimum adalah dua tangki pada satu waktu secara bersamaan dengan mematuhi beberapa hal sebagai berikut:

- 1) *Topping off work should be supervised by Chief Officer*
- 2) *Ensure the high level and overflow alarms are activated*
- 3) *Ensure adequate personnel are available for continuously monitoring the level tanks and for opening and closing valve as required*
- 4) *Advise the terminal in good time.*
- 5) *Reduce the loading rate to a safe level*
- 6) *Ensure the terminal is alert and ready to shut down cargo operation immediately if required*
- 7) *The topping off rate should be such that it will allow sufficient time to change over the tanks, keeping in mind the manpower available during topping off operation. The result of topping off tanks too fast are the risks of tank pressurisation and of cargo overflow*
- 8) *The topping off rate can be reduced by requesting reduction in shore cargo pumping rate, NOT by throttling the ship's manifold valves*
- 9) *The valves of the next tanks should be opened before shutting off the valve of the tank being topped off*

- 10) *Valves should not be closed abruptly, this will cause pressure surge in the cargo line*
- 11) *Vessels fitted with hydraulically operated remote-control valves, shall ensure manual hand pumps are standby on deck*
- 12) *In the event of the activation of a tank overfill alarm, unless the cause can be immediately determined and dealt with, stop cargo operations*
- 13) *After topping off individual tanks, master valves should be shut, where possible, to provide two valve segregation of loaded tanks*
- 14) *Continue to monitor the ullage of tanks after they have been topped off to ensure that cargo is not still entering the tank.*

10. Pengukuran Muatan (*Gauging*)

Dalam pengukuran muatan (*Gauging*) yang dilaksanakan di kapal MT. Tirtasari sesuai dengan prosedur yang telah dijelaskan dan ditetapkan dalam *company form S-0503-TC SHIPBOARD CARGO HANDLING PROCEDURE (CHEMICAL TANKER)*. Dalam pelaksanaan *gauging* ini memiliki potensial bahaya dan harus dilakukan dengan memperhatikan kemungkinan sifat *flammable*, *toxic*, dan *noxious* dari produk muatan. Mempertimbangkan sifat dari muatan diperlukan untuk mencegah atau meminimalkan pelepasan *vapour* yang dapat membahayakan keselamatan dari *cargo tank ullage space* selama pelaksanaan *gauging*. Jika memungkinkan harus dilakukan menggunakan peralatan *closed gauging* dan menggunakan *PPE*.

Dalam pelaksanaan *gauging* dibedakan dalam empat kategori yaitu: *non-toxic cargoes, toxic cargoes, inerted tanks, non-inerted tanks*. Masing-masing pelaksanaan *gauging* dalam kategori tersebut berkaitan satu sama lainnya adalah tipe dan sifat dari muatan dan keadaan tangki dalam kondisi *inerted* atau tidak.

a. *Gauging Non-toxic Cargoes*

Pelaksanaan *gauging* untuk *non-toxic cargoes* jika dimungkinkan pelepasan *vapour* dari *cargo tank ullage space* selama pengukuran harus dihindari dengan menggunakan peralatan pengukuran tertutup (*closed gauging equipment*) dan memperhatikan beberapa aspek sebagai berikut:

- 1) *The number of personnel involved in the gauging must be at a minimum and all other personnel must be instructed to remain clear of the area*
- 2) *Appropriate personal protective equipment specific to the cargo should be used*
- 3) *When using vapour locks, the valves should not be opened until the instrument is properly attached to the standpipe*
- 4) *Note must be taken of the wind direction and personnel must stand cross-wind and must keep clear of down-wind areas*
- 5) *Tanks must be at a minimum positive pressure before they are opened*
- 6) *No loading must be taking place in the tank being sampled*
- 7) *Vapour locks must be fully closed immediately after sampling has been completed.*

b. *Gauging Toxic Cargoes*

Pelaksanaan *gauging* pada *toxic cargoes* akan mengadopsi *closed gauging procedures* yang disyaratkan dalam *IBC Code Chapter 17*. Selain itu dalam pelaksanaan *gauging toxic cargoes* harus menggunakan PPE khusus yang mencakup *chemical suits* dan *breathing apparatus*. Hal ini bertujuan untuk menunjang keselamatan pada kru apabila terjadi suatu kejadian dimana muatan tersebut mengenai tubuh.

c. *Gauging Inerted Tanks*

Gauging yang dilaksanakan pada *inerted tanks* dilengkapi dengan *vapour lock on* disetiap *cargo tanks* sehingga tidak perlu mengurangi tekanan dari *inert gas*. Perawatan harus dilaksanakan untuk memastikan bahwa tidak ada *blow-back* dari *vapour*. Bila diperlukan pengurangan tekanan di dalam tangki untuk pengukuran muatan maka tindakan pencegahan sebagai berikut harus diperhatikan:

- 1) *A minimum positive inert gas pressure should be maintained during measurement*
- 2) *Care should therefore be taken to avoid standing in the path of vented gas during gauging and sampling, personnel must stand cross-wind and must keep clear of down-wind areas*
- 3) *Only one access point should be opened at a time and for as short a period as possible*
- 4) *The inert gas pressure must be topped up before cargo operations commence or resume*

- 5) *If the vessel is at anchor or moored in an open roadstead, any swell may result in the tanks breathing. To minimise this risk, care should be taken to maintain sufficient positive pressure within the tank being measured*
- 6) *If it is necessary to sound the tanks when approaching the completion of discharge, the inert gas pressure can again be reduced to a minimum safe operational level to permit sounding through vapour locks. Care should be taken to avoid the ingress of air or an excessive release of inert gas.*

d. *Gauging Non-inerted Tanks*

Dalam pelaksanaan *gauging* pada *non-inerted tanks* ada kemungkinan *electrostatic discharges* setiap kali peralatan dipasang dan diturunkan kedalam tangki yang mengandung muatan *static accumulator*. Jika ada kemungkinan campuran yang mudah terbakar anatar gas hidrokarbon dan campuran udara, maka tindakan pencegahan akan bahaya yang mungkin timbul harus dilaksanakan untuk menghindari *incendive discharges* keseluruhan sistem. Tindakan pencegahan yang diperlukan untuk mencegah bahaya adalah dengan pengenalan peralatan yang dapat bertindak sebagai percikan promotor ke dalam tangki yang sudah berisi *charged materials* dan pengenalan *charged object* ke dalam tangki. Setiap tindakan membutuhkan langkah-langkah mitigasi yang berbeda dan tindakan pencegahan yang relevan terhadap *electrostatic hazard* ketika *ullaging*. Setiap *UTI Tapes* atau *Hermetic sampling devices* digunakan

pada *vapour locks* harus terikat dengan *vapor lock* agar segala *electrostatic* yang timbul *grounded* dan menjadi netral.

Bonding dapat dilaksanakan dengan dua cara yaitu:

- 1) *The UTI tape may be of a design which incorporates internal bonding*
- 2) *An external bonding wire may be supplied which should be properly connected before the tape or sampler is introduced into the tank.*

Apabila *internal bonding* tersedia maka kelanjutan *bonding* harus diperiksa secara periodik sesuai dengan instruksi dari pabrik/manual dengan interval tidak lebih dari enam bulan dan harus dicatat.

e. *Float Gauge*

Pada kapal MT. Tirtasari terpasang *full depth sounding pipe* yaitu *floating gauge* yang akan mengukur tingkat muatan di dalam tangki tanpa harus melakukan *ullaging* menggunakan *UTI Tape*. Pengawasan tinggi muatan dapat dilihat di *cargo control room* karena informasi dari *floating gauge* akan ditampilkan pada *monitor* yang tersedia pada *cargo control room*. Meskipun telah disediakan dengan *floating gauge*, perusahaan tetap mengharuskan penggunaan dari *MMC UTI Tape* meskipun memuat *static cargo* sesuai dengan *company form S-05030TC*. *MMC* harus digunakan terlebih bila terjadi kegagalan pada *floating gauge* dalam mengukur tingkat ketinggian muatan pada tangki. *MMC* juga digunakan untuk memeriksa akurasi dari pengukuran *floating gauge* sebelum *topping up*. Pemeriksaan dilakukan pada 70%-80% dari kapasitas tangki untuk

memastikan *topping up* oleh pengukuran *floating gauge* tanpa *overflow incident*.

f. *Float Gauge Failed Before Cargo Operation*

1) *Float Gauge Failed*

Kegagalan pengukuran pada *float gauge* dapat terjadi di beberapa keadaan pada *cargo operation*. Pada saat sebelum pelaksanaan dilaksanakan pengecekan pada *float gauge* dan jika terjadi kesalahan pengukuran oleh *float gauge* maka harus mengikuti beberapa aspek yang diterangkan dalam S-05030TC yaitu:

- a) *Carry out a risk assessment for the volatility and toxicity of the cargo to be loaded. Seek office's permission with intended loading procedure for any uncertainty*
- b) *Ensure risk mitigation procedures are in place including opening of ullage port in a controlled manner and wearing BA sets by the person taking ullage*
- c) *Test high level and overflow alarm before loading and ensure there are activated.*
 - a) *Option 1 – use sighting glass fitted on the tank hatch to use; ensure the glass is clean and allows clear sight inside the cargo tank. Where possible, make record of predetermined sounding at each ladder steps for each tank*
 - b) *Option 2 – use non-conductive tapes strictly through the ullage ports of the tank hatch for the short period of exposure.*

2) Tindakan pencegahan

Apabila dalam melaksanakan pengecekan untuk memastikan keadaan *float gauge* maka diharuskan untuk mengambil tindakan pencegahan. Tindakan pencegahan ini dilakukan untuk memastikan keselamatan dan mengurangi resiko bahaya.

Tindakan pencegahan yang harus dilakukan disyaratkan meliputi:

- a) *Avoid inhaling gas either by wearing a BA set or keep heads away from the issuing gas and stand at right angles to the wind direction while taking ullage*
- b) *Commence loading at slow rate less than 1 meter/ second till bottom structure is covered up*
- c) *Increase loading but not exceed 7M/ sec till 80% of the tank and slow down when cargo reaches 80%*
- d) *Do not use MMC (UTI) at all when loading a conductive or non-conductive (static cargo) cargo as per ISGOTT table 3.1 page 56*
- e) *Keep a deck officer standby with walkie-talkie and constantly relay the ullage of the cargo tank till topping up*
- f) *Do not insert any metal tapes or sampling equipment during such loading to avoid static hazards*
- g) *Reduce loading number of tanks in consideration of number manpower available.*

g. *Float Gauge Failed During Cargo Operation*

Apabila *float gauge* mengalami kegagalan pengukuran pada saat *cargo operation* sedang dilaksanakan, maka harus mengikuti langkah-langkah yang telah dijelaskan dalam manual *S-0503-TC* yaitu:

- 1) *Immediately stop cargo operation and report terminal of float gauge failure*
- 2) *Carry out a risk assessment taking into account of the volatility and toxicity of the cargo to be continued loading. Seek office's permission for loading procedures in case any uncertainty*
- 3) *Carry out a meeting with the terminal on the loading procedures using sightening glass or "nonconductive measuring tape" and "graduated wooden T shaped dipping stick"*
- 4) *Ensure risk mitigation procedures are in place including opening of ullage port in a controlled manner, wearing BA sets by the person taking the ullage*
- 5) *Test high level and overflow alarm and ensure they are activated*
- 6) *Use non-conductive tapes strictly through the ullage ports of the tank hatch for the short period of exposure*
- 7) *On completion of loading, observe relaxation period for sampling and ullaging by MMC*
- 8) *In addition, observe precautions stated under ISGOTT Section 3.*

11. Muatan *Palm Oil Methil Ester (POME)*

Palm oil methil ester adalah salah satu produk kimia cair yang memiliki sinonim penamaan berdasarkan *MSDS* yaitu *Faty Acid Methil Ester*, *Palm Kernel* dan lainnya. Muatan atau produk ini termasuk dalam *chemical family Fatty Acid Alkyl Ester*. Kegunaan dari produk adalah sebagai bahan bakar yang biasa disebut *biodiesel*.

Berdasarkan *Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry POME* adalah jenis ester asam lemak yang diperoleh melalui transesterifikasi *fats* dengan *methanol*. Molekul-molekul dalam *biodiesel FAME* biasanya didapat dari minyak nabati seperti kelapa sawit (*palm oil*). Produk ini biasanya digunakan untuk memproduksi deterjen dan *biodiesel*. Kemudian, menurut Amish P.Vyas, dkk (2010:9) *FAME* biasanya dihasilkan oleh reaksi alkalis-katalis antara *fats* dan *methanol* dengan adanya basa seperti *NaOH*.

Jadi, berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa *POME* atau *FAME* adalah ester asam lemak yang dihasilkan dari reaksi antara *vegetables fats* dengan *methanol* dengan tujuan untuk produksi *biodiesel* yang merupakan salah satu jenis bahan bakar. Dalam kaitannya pengangkutan melalui *Bulk transportation* berdasarkan *Annex II Marpol 73/78* dan *IBC Code* muatan ini termasuk dalam kategori polusi "Y". Kapal pengangkut yang memenuhi syarat untuk memuat produk atau muatan jenis ini adalah *chemical tanker type 2*.

12. Penanganan dan Pengendalian Tumpahan (*Overflow*) dari *Annex II Marpol*

a. Penanganan

Dalam penanganan dan pengendalian ditetapkan dalam suatu *manual procedure copany form S-0602 Responding to Spill Contingency*.

Prosedur ini berkaitan dengan pencegahan minyak atau zat cair berbahaya selama *shipboard operational* dan *accidental release*. Prosedur yang lebih rinci dan langkah-langkah untuk setiap kecelakaan tumpahan yang harus ditangani dengan *Shipboard Marine Pollution Emergency Plan (SMPEP)*.

Dalam suatu kejadian apabila terjadi kecelakaan mengakibatkan polusi maka diharuskan untuk melapor.

Persyaratan dalam pelaporan meliputi:

- 1) Menurut *article 8 Protocol I MARPOL 73/78* mensyaratkan bahwa negara pantai terdekat harus diberitahu debit aktual atau kemungkinan zat berbahaya ke laut. Maksud dari persyaratan ini adalah untuk memastikan bahwa negara-negara pesisir diinformasikan tanpa penundaan kejadian apapun yang menimbulkan polusi atau ancaman pencemaran serta perlunya bantuan.
- 2) Prosedur pelaporan harus diikuti oleh *Master* yang bertanggung jawab di atas kapal berdasarkan pedoman.
- 3) Jika kapal yang terlibat dalam insiden polusi, laporan harus dibuat baik untuk negara atau pelabuhan.
- 4) Sebuah diagram yang menunjukkan prosedur pelaporan yang harus diikuti sesuai dengan persyaratn dari *MARPOL*. Beberapa negara

menganggap bahwa itu adalah tanggung jawab mereka untuk menentukan teknik yang akan diambil terhadap insiden polusi laut, dan untuk menyetujui operasi tersebut.

Setiap kali tumpahan minyak atau zat cair berbahaya terjadi adalah tugas dari orang yang menemukannya untuk melaporkan kepada *Master* atau petugas yang bertanggung jawab yang harus memanggil tim pencegahan polusi. Setiap tumpahan dapat menimbulkan bahaya kebakaran atau ledakan dan bahkan menimbulkan bahaya tambahan seperti *toxicity*, *corrosiveness*, dan *reactivity*. Tindakan yang diambil haruslah benar-benar tepat.

b. *Emergency Response*

Seluruh kru dari kapal harus familiar dengan *Emergency Response Procedure*. *General emergency signal* berupa tanda suara tujuh tiup panjang dan satu tiup pendek dengan *wistle* atau jenis panggilan darurat melalui *public addressor*. Jika mendengar suatu sinyal bahaya maka seluruh kru segera menuju pos masing-masing dan bertindak sesuai dengan peran masing-masing. Tindakan berikut ini harus diambil untuk semua jenis keadaan darurat termasuk suatu tumpahan:

1) *At sea*:

- a) *Sound emergency alarm*
- b) *Call / report to the master*
- c) *Activate Pollution Prevention Team*
- d) *Stop operation such as tank cleaning / bunker transfer etc.*

2) *In Port:*

- a) *Sound emergency alarm*
- b) *Call / report to master*
- c) *Stop all cargo / bunker operation*
- d) *Activate Pollution Prevention Team*
- e) *Report to authorities / terminal.*

Tumpahan dari operasional kapal kemungkinan besar berasal dari kebocoran pipa, tangki muatan, tangki bunker, dan kebocoran hull. Prosedur dan langkah-langkah yang diambil dalam kasus ini dinyatakan secara rinci dalam *SMPEP*. Dalam suatu kejadian keadaan darurat termasuk tumpahan, korban yang ada menjadi prioritas utama dan *Master* harus menjamin keselamatan dari personil kapal. Selain itu suatu tindakan untuk mencegah keadaan semakin memburuk dengan mengikuti prosedur yang telah ditetapkan.

B. Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir penelitian merupakan pentahapan pemikiran secara kronologis dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dan konsep-konsep dalam bentuk bagan alir yang disertai dengan penjelasan singkat mengenai bagan tersebut.

Secara skematis proses aplikasi peningkatan ketrampilan dan pengetahuan sumber daya manusia khususnya mengenai penanganan muatan khususnya *Palm Oil Methil Ester* di kapal MT. Tirtasari dapat digambarkan sebagai berikut :

Tabel 2.1

Kerangka Pikir Penelitian

