BAB II
LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Menurut Tim Penyusun Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang dalam bukunya Pedoman Penyusunan Skripsi (2016 : 5) menyatakan bahwa tinjauan pustaka berisikan teori-teori atau pemikiran-pemikiran atau konsep-konsep yang melandasi judul penelitian. Teori-teori atau konsep-konsep yang dikemukakan dalam tinjauan pustaka ini harus benar-benar relevan terhadap judul penelitian. Uraian teori-teori atau konsep tersebut harus merujuk berbagai sumber pustaka.

1. Proses bongkar dan muat

   a. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005)

      Proses adalah runtutan perubahan (peristiwa) perkembangan sesuatu.

      Bongkar muat adalah mengeluarkan dan memasukkan muatan dari atau ke kapal.

   b. Menurut *Arso Martopo dan Soegiyanto (2004 : 7)*

      Stowage atau penataan muatan merupakan suatu istilah dalam kecakapan pelaut, yaitu suatu pengetahuan tentang memuat dan membogkar muatan dari dan keatas kapal sedemikian rupa agar terwujud 5 prinsip pemuatan yang baik. Untuk itu perwira kapal dituntut untuk memiliki pengetahuan yang memadai baik secara teori maupun praktek tentang jenis-jenis muatan, peranan muatan, sifat dan kualitas barang yang akan dimuat, perawatan muatan, penggunaan alat-alat

pemuatan, dan ketentuan-ketentuan lainya yang menyangkut masalah keselamatan kapal dan muatan.

c. Menurut *Arso Martopo (2001 : 2)* : Proses penanganan dan pengoprasian muatan didasarkan pada prinsip – prinsip pemuatan :

1) Melindungi kapal *(To protect the ship)*

Maksudnya adalah untuk menjaga agar kapal tetap selamat selama kegiatan bongkar muat maupun dalam pelayaran agar layak laut dengan menciptakan suatu keadaan perimbangan muatan kapal.

2) Melindungi muatan *(To protect the cargo)*

Dalam perundang–undangan Internasional dinyatakan bahwa perusahaan pelayaran atau pihak kapal bertanggung jawab atas keselamatan dan keutuhan muatan, muatan yang diterima diatas kapal secara kualitas dan kuantitas harus sampai ditempat tujuan dengan selamat dan utuh, oleh karenannya pada waktu memuat, di dalam perjalanaan maupun pada saat membongkar haruslah diambil tindakan untuk mencegah kerusakan muatan tersebut.

3) Keselamatan kerja buruh dan anak buah kapal *(Safety of crew and Longshoreman)*

Untuk menjamin keselamatan kerja dan keselamatan kerja buruh–buruh serta anak buah kapal, maka dalam operasi bongkar muat kapal perlu diperhatikan beberapa hal, antara lain :

a) Tugas-tugas anak buah kapal selama proses pemuatan dan pembongkaran

b) Keamanan pada waktu pemuatan dan pembongkaran muatan

i) Kelestarian lingkungan *(Environment Protect)*

Dalam melaksanakan kegiatan bongkar muat perlu diperhatikan masalah kelestarian lingkungan. Sedapat mungkin dihindarkan pencemaran atau kerusakan lingkungan sekitar yang diakibatkan oleh kegiatan tersebut.

4) Memuat/membongkar muatan secara tepat dan sistematis *(To obtain rapid and systematic loading and discharging)*

Maksudnya adalah melaksanakan bongkar muat diusahakan agar tidak memakan waktu banyak, maka sebelum kapal tiba di pelabuhan pertama *(first port)* disuatu negara, harus sudah tersedia rencana pemuatan dan pembongkaran *(stowage plan).*

5) Memenuhi ruang muat *(To obtain maximal use of available cubic of the ship)*

Untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal, maka tiap-tiap perusahaan perkapalan menginginkan kapal–kapalnya membawa muatan secara maksimal pula, dimana kapal dimuati penuh diseluruh tanki.

6) Menurut *Istopo (1999 : 258) :* yang perlu mendapat perhatian khusus sebelum operasi pemuatan dilakukan ialah sebagai berikut :

a) Periksa dengan seksama semua lubang pembuang air *(deck scupper)* apakah sudah tertutup rapat. Hal ini untuk menghindari terjadinya *"Oil Spill"* (penyebaran minyak).

b) *"Sea Suction".* Saat memeriksa ruang pompa, periksalah apakah *"sea valve"* (kerangan pembuangan ke laut) dalam posisi tertutup.

c) Periksa juga sambungan pada *manifold* sudah benar–benar kencang. Juga spill container harus disumbat.

d) Harus memasang bendera BRAVO pada siang hari dan malam hari menyalakan lampu penerangan merah yang nampak keliling.

e) Kerangan–kerangan harus pada posisi sesuai dengan *stowage plan*. Maksudnya kerangan mana yang harus ditutup, dan mana yang harus dibuka, sehingga siap untuk menerima muatan. Yang pertama adalah kerangan pada *manifold, drop line* dan *cross over*.

f) Sekali lagi periksa tanki – tanki yang akan diisi harus benar–benar dalam keadaan kering sehinga kapal berhak menerbitkan *dry tank certificate* dan berhak menerima

muatan. Jangan lupa periksa juga *fore-peak tank* dan *cofferdam* yang juga harus dalam keadaan kering.

g) *PV valve*, yaitu kerangan yang berhubungan dengan peranginan harus dalam posisi terbuka. Ada kapal tipe khusus yang kerangan ini harus selalu tertutup karena waktu menerima muatan diperoleh dari lubang pengukuran *ullage*.

h) Kita harus memperoleh informasi dari pihak terminal mengenai hal–hal sebagai berikut :

i) Bagaimana urutan rencana pemuatan (terutama jika muat lebih dari satu jenis minyak).

ii) Berapa tekanan minyak yang akan diberikan oleh terminal *(loading rate)*. Hal ini sangat penting karena harus tidak boleh melebihi dari kapasitas maksimum dari pipa-pipa kapal kita. Seandainya loading ratenya 400 Ton perjam, sedangkan kapasitas kita hanya 400 ton/jam, maka pipa kapal akan pecah.

iii) Berapa jumlah yang akan digunakan oleh terminal.

iv) Berapa waktu yang diperlukan dan apa tandanya jika kapal menghendaki stop muatan atau dalam keadaan darurat untuk menyetop pompa dalam waktu yang singkat/segera. Kemungkinan diperlukan *line displacement* dan lain–lain, perlu diketahui oleh pihak kapal dan terminal.

v) Sebelum kapal disetujui oleh terminal untuk dapat memuat, biasanya oleh pihak terminal dilakukan oleh pihak kapal dan terminal.

Selain hal-hal tersebut, perlu juga memeriksa factor-faktor keselamatan seperti :

- Semua alat navigasi elektronika dan Radio harus dimatikan, kecuali VHF yang standby pada channel 16.
- Mesin induk kapal harus dalam keadaan *stanby*.
- Sekoci penolong di bagian luar *(sea side)* harus disiapkan (untuk sekoci dengan dewi – dewi gaya berat tidak perlu dikeluarkan ke samping kapal).
- Semua jendela (kaca) dan pintu – pintu yang berhubungan dengan tanki muat, harus ditutup rapat.
- Tangga besar kapal *(gang way)* harus dipasangi safety net di bawahnya, dan *Pilot ladder* (tangga pandu) diisi lambung harus di naikan.
- Selang kebakaran di dek harus dalam keadaan terpasang, lengkap dengan kepala selangnya. Juga alat pemadam kebakaran jinjing harus tersedia di dek.

- *Safety wire* yang panjangnya masing – masing 50 meter, harus dipasang di haluan dan buritan kapal.

7) Dalam buku *Tanker Safety Oil Tanker* Modul–1 (2000:12). Nahkoda kapal dan operator terminal sebelum dimulai kegiatan bongkar muat diharuskan :

a) Menyetujui secara tertulis semua prosedur penanganan minyak termasuk *rate* bongkar ataupun muat.

b) Menandatangani *Check List* tersebut dengan segala tindakan pencegahannya.

c) Menyetujui secara tertulis tindakan *Emergency* atau keadaan darurat.

Pembagian muatan pada tiap-tiap tangki harus di atur sedemikian rupa sehingga pembagian muatan yang akan dimuat pada tiap-tiap tangki sesuai dengan *Stowage Plan* dan prosedur pemuatan yang baik dan benar sehingga tidak merusak bangunan kapal. Sedangkan untuk mencegah terjadinya kegagalan pada saat proses bongkar muat yang menyebabkan kerugian pada perusahaan, maka anak buah kapal dan perwira kapal harus bekerja secara profesional dan secara tim karena tanpa kerja sama yang baik proses bongkar muat di atas kapal tidak dapat berjalan lancar meskipun sudah di dukung oleh peralatan yang canggih dan modern.

Pada proses pemuatan ini harus dilakukannya sesuai dengan prosedur pemuatan yang baik dan benar karena tanpa prosedur yang baik dan benar dapat mempengaruhi bentuk dan konstruksi bangunan kapal.

Menurut Istopo (1999:2) bila hal ini tidak dipenuhi maka bentuk dan konstruksi bangunan kapal akan berubah bentuk menjadi *Hogging* ataupun *Sagging*. Kedua gejala ini timbul sewaktu kapal berada ditengah laut, karena terjadi tegangan-tegangan yang dapat mengakibatkan patahnya bagian sambungan dek/pelat lambung. Oleh karena itu harus diperhitungkan waktu membuat *Stowage Plan*. Sebagai pertimbangan/perhitungan kasar, maka paling baik pembagian berat diatas kapal masing-masing 25% di bagian depan dan belakang, 50% di tengah.

Kegagalan proses bongkar muat pada muatan minyak *avtur* juga disebabkan karena kualitas tangki yang kurang baik dan tidak sesuai dengan standar yang telah di tentukan oleh masing-masing terminal. Standar yang di tentukan oleh masing-masing terminal di lihat dari hasil *Wall Wash Test* yang di lakukan oleh *surveyor* dan *loading master*. Apabila *surveyor* sudah melakukan pengetesan terhadap tangki yang akan di muat atau yang disebut dengan *Wall Wash Test* maka pihak *surveyor* dan *loading master* yang berhak menentukan standar dan kualitas tangki yang diperbolehkan untuk memuat muatan minyak *avtur* di terminal tersebut.

2. Avtur (Bahan Bakar Pesawat)

a. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2001) Avtur adalah bahan bakar untuk pesawat terbang turbin gas (bertitik didih 150^0C).

b. Pada hari Rabu, 12 Oktober 2016 pukul 15.00, *Aviation turbine fuel* (AVTUR) atau secara internasional lebih dikenal dengan nama Jet A-1 adalah bahan bakar untuk pesawat terbang jenis jet (baik tipe jet propusion atau propeller).

Avtur adalah minyak tanah dengan spesifikasi yang diperketat, terutama mengenai titik uap, dan titik beku. Bahan bakar minyak ini merupakan BBM jenis khusus yang dihasilkan dari fraksi minyak bumi. Avtur didesain khusus untuk bahan bakar pesawat udara dengan tipe mesin turbin (external combution). Performa atau nilai mutu jenis bahan bakar avtur ditentukan oleh karakteristik kemurnian, model pembakaran turbin, dan daya tahan struktur pada suhu yang rendah. Disamping sebagai sumber energi penggerak mesin pesawat terbang juga berfungsi sebagai cairan hidrolik didalam sistem kontrol mesin dan sebagai pendingin bagi beberapa komponen sistem pembakaran. Hanya terdapat satu jenis bahan bakar jet yakni tipe kerosine yang digunakan untuk keperluan penerbangan sipil diseluruh dunia. Oleh karena itu sangatlah penting bagi perusahaan penyedia bahan bakar penerbangan untuk memastikan bahan bakar yang disediakannya bermutu

tinggi, sesuai dengan standar internasional. *Check list* mutu produk berisi persyaratan–persyaratan utama dari fisik minyak bumi yang dirancang sebagai bahan bakar.

Avtur adalah bahan bakar dari fraksi minyak bumi yang dirancang sebagai bahan bakar pesawat terbang yang menggunakan mesin turbin atau mesin yang memiliki ruang pembakaran eksternal (*External Combustion Engine*). Kinerja atau kehandalan avtur terutama ditentukan oleh karakterisasi dari kebersihan, pembakaran, dan performanya pada temperature rendah. Berdasarkan spesifikasi tersebut, avtur harus memenuhi persyaratan yang dibutuhkan, seperti memiliki titik beku maksimum -47^{0}C dan titik nyala minimum 38^{0}C. Avtur dengan trayek titik didih antara 150-300^{0}C, terdiri dari molekul *hydrokarbon* dan titik beku (*freezing point*) dibatasi maksimum -47^{0}C. Avtur yang digunakan sebagai bahan bakar pesawat terbang bermesin turbine (jet) dengan resiko keselamatan yang tinggi mempunyai persyaratan sangan ketat jika dibandingkan dengan bahan bakar yang lainnya. Untuk itulah maka avtur harus memenuhi persyaratan–persyaratan yang meliputi :

1) Syarat kenampakan

   Syarat kenampakan dari avtur adalah apabila dilihat dengan mata telanjang avtur tetap jernih, tembus sinar,

bebas dari partikel-partikel padat dan cair yang tidak terlarut dalam susunan sekeliling yang normal.

2) Syarat Komposisi Senyawa-Senyawa Kimia

Secara kimiawi avtur tersusun atas senyawa hidrokarbon (berupa parafin, naften, dan aromat) dan senyawa impirities dalam jumlah kecil serta additive. Senyawaan tersebut dibatasi keberadaannya didalam avtur, hal ini erat kaitannya dengan sifat – sifat avtur baik mutu bakar, stabilitas pada penyimpanan dan pemakaian maupun sifat korosifitas avtur tersebut.

3) Syarat Penguapan

Syarat penguapan sifat kecenderungan bahan avtur berubah fase cair ke fase gas. Didalam hidrokarbon yang kompleks. Seperti avtur mempunyai trayek didih atau daerah suhu pendidihan atau kemudahan menguap tertentu, sesuai dengan komposisi hidrokarbon yang terkandung didalamnya. Sifat penguapan dapat ditunjukkan dengan pemeriksaan destilasi, titik nyala, dan densitas.

4) Syarat Pengaliran

Sifat pengaliran avtur dibatasi mengingat avtur dapat digunakan sebagai bahan bakar pesawat terbang yang beroperasi pada suhu maksimal -45^{o}C, avtur harus disemprotkan ke ruang bakar. Sifat pengaliran dapat

ditunjukan dengan pemeriksaan *Freezing point* dan viskositas kinetik pada -20°C.

5) Syarat Pembakaran

Sifat pembakaran sangat penting untuk mengetahui nilai kalori yang dihasilkan dalam pembakaran yang sempurna dan untuk menghindari terjadinya radiasi panas yang berlebihan dari senyawa yang terkandung dalam avtur. Sifat pembakaran dapat ditunjukkan dengan pemeriksaan energi spesifik dan *Smoke point*.

6) Syarat Pengkaratan

Sifat pengkaratan ini ditimbulkan adanya senyawa belerang yang reaktif yang akan menimbulkan kerusakan – kerusakan pada sistem distribusi bakar maupun pada bagian yang lain dalam pesawat. Sifat pengkaratan dapat ditunjukkan dengan pemeriksaan *Coppet Strip Corrosion*.

7) Syarat Kontaminasi

Kontaminasi yang dimaksudkan adalah adanya senyawa-senyawa pengotor yang keberadaannya tidak dinginkan, antara lain adanya kandungan air yang teremulsi dalam avtur. Adanya kontaminasi dapat ditunjukkan dengan pemeriksaan *Existen Gum* dan *Water Reaktion Intertface*.

8) Syarat Kestabilan

Syarat kestabilan avtur adalah kondisi avtur selama penyimpanan dan pemakaian. Hal ini disebabkan adanya suhu yang cukup tinggi yang cenderung dapat menimbulkan *deposite*. Sifat kestabilan dapat ditunjukkan dengan pemeriksaan *termal stability*.

9) Syarat Daya Hantar Listrik

Karena avtur termasuk fraksi minyak bumi yang mempunyai sifat mudah terbakar, maka kemungkinan timbulnya bahaya kebakaran sangat besar. Bahaya kebakaran ini dapat terjadi akibat timbulnya listrik statis yang terakumulasi pada saat pemompaan avtur dengan kecepatan alir yang cukup tinggi. Hal ini dapat diatasi dengan penambahan *static dissiparator additives* ke dalam avtur. Daya hantar avtur dapat ditunjukkan dengan pemeriksaan *electrical conductivity*.

B. Kerangka Berpikir

Menurut buku panduan penulisan skripsi dari tim penyusun Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (2015 : 6) kerangka pikir merupakan pemaparan kerangka berfikir atau pentahapan pemikiran secara kronologis dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dan konsep-konsep. Pemaparan ini dilakukan dalam bentuk bagan alir yang sederhana yang disertai dengan penjelasan singkat mengenai bagan tersebut. Hal ini

berfungsi untuk mempermudah penulis dalam menyelesaikan pokok permasalahan yang terdapat pada skripsi ini, maka penulis memaparkan diagram alir atau kerangka pemikiran seperti yang telah ditunjukkan pada gambar 2.1 dibawah ini :

Gambar 2.1: kerangka berpikir

1. Penjelasan Mengenai Kerangka Berpikir

Proses bongkar muat adalah proses pemindahan muatan minyak dari terminal ke kapal, atau dari kapal ke terminal atau juga dari kapal ke kapal. Keterlambatan proses bongkar muat yang terjadi di atas kapal tempat taruni melaksanakan pratek layar adalah adanya pompa rusak saat bongkar dan *rate* darat rendah saat memuat. Upaya menanggulangi pompa rusak saat bongkar adalah perawatan yang rutin, pengecekan secara berkala yang dilaksanakan oleh *crew* mesin. Keterlambatan lain yang disebabkan karena *rate* darat rendah, upaya yang dilakukan *chief officer* selaku mualim yang bertanggung jawab atas muatan diatas kapal, harus melakukan pengecekan dan *record rate* yang ditulis setiap satu jam sekali oleh perwira jaga. *Chief officer* wajib untuk meminta *rate* darat sesuai dengan *agreement* yang telah disepakati sebelumnya.

Proses bongkar muat diatas kapal juga sangat berpengaruh pada kerusakan muatan yang dapat merugikan pihak kapal. Kerusakan muatan ini dapat disebabkan karena penutupan *man hole* tidak kedap atau tidak tertutup rapat. Apabila dalam pelayaran tersebut terjadi hujan, maka air hujan dapat masuk ke dalam tanki dan membuat muatan minyak dalam hal ini avtur bercampur dengan air. Percampuran air dan avtur secara berlebihan dapat menyebabkan avtur tersebut menjadi *kerosine*

atau minyak tanah. Upaya pencegahan tersebut dengan pengecekan *man hole* sebelum kapal berangkat.

C. Definisi Operasional

Untuk memudahkan dalam pemahaman istilah-istilah yang terdapat dalam laporan penelitian terapan ini, maka penulis memberikan pengertian-pengertian yang kiranya dapat membantu pemahaman dan mempermudah dalam pembahasan laporan penelitian terapan yang dikutip dari beberapa buku (pustaka) sebagai berikut :

1. *Anak buah kapal (crew)*

   Semua awak kapal kecuali Nakhoda secara administrasi tercantum dalam sijil anak buah kapal.

2. *Tank cleaning* (pencucian tangki)

   Adalah suatu proses pencucian tangki guna membersihkan ruang muat agar tangki siap dimuat kembali atau merupakan persyaratan untuk kapal bisa muat.

3. *Surveyor*

   Adalah seorang yang ahli dalam bidangnya yang bertugas mengawasi, memeriksa dan mencek kapal baik itu muatan ataupun alat kelengkapan agar kapal dapat melaksanakan kegiatan.

4. *Loading Master*

   Salah satu orang yang berasal dari tempat atau terminal minyak yang mana kapal sedang loading atau discharge, yang bertugas mengawasi muatan selama pemuatan atau pembongkaran dilaksanakan.

5. *Manhole*

   Adalah lubang penghubung antara deck kapal dengan tangki kapal yang digunakan anak buah kapal untuk turun ke dalam tangki.

6. *Manifold*

Adalah lubang pipa muatan yang ada diatas kapal yang berhubungan dengan tangki muatan apabila melakukan kegiatan-kegiatan dan muat manfold kapal harus dihubungkan dengan selang darat.

7. *Loading* (memuat)

   Adalah kata yang dipakai untuk memasukan muatan ke dalam tangki muatan atau palka.

8. *Discharge* (bongkar)

   Suatu kata yang dipakai untuk mengeluarkan barang atau muatan dari atas kapal ke darat.

9. *Reducer*

   Pipa pendek yang kedua ujungnya berbeda ukuran, digunakan sebagai penyambung antara *manifold* dengan pipa darat atau *loading arm*.

10. *Loading arm*

    Pipa darat yang digerakkan dengan hidroulic yang dihubungkan dengan *manifold* kapal.

11. *Ballmuth*

    Suatu cekungan yang ada di dasar tanki biasanya terletak di pojok atau sudut dasar tanki terletak ujung–ujung pipa penghisap dari *cargo pump* dan *stripping*.

12. *Sadel*

    Alat penolong *butterwoth* yang diletakkan di atas *deck seal*. Alat ini juga berfungi untuk mengunci serta mengatur panjang pendek selang yang di hubungkan pada *butterwoth* pada waktu penyemprotan tanki.

13. *Hose Rest*

    Tiang-tiang yang berada di dekat *manifold*. *Hose Rest* di gunakan sebagai sandaran untuk pipa atau *loading arm* agar tidak bergerak.

14. *Gas Freeing*

Suatu proses yang dilakukan untuk membuat tanki bebas dari gas-gas beracun atau berbahaya.

15. *Ullage*

Ruang kosong diatas cairan/muatan di dalam tanki, atau tinggi ruang kosong dalam tanki yang diukur dari permukaan minyak sampai permukaan tanki.

16. *Stripping* (pengeringan)

Suatu proses pengeringan tanki muatan dari sisa minyak yang tidak bisa dihisap lagi oleh pompa cargo.

17. *PV Valve*

Singkatan dari *Preasure Vacum Valve*, merupakan pipa yang tegak di atas deck dengan ujungnya menggunakan *non return valve* (kran satu arah) yang berfungsi untuk mengatur tekanan di dalam tanki muatan dengan cara membuang atau menghisap udara luar.

18. *Slop Tank*

Suatu tanki dikapal digunakan untuk menampung minyak–minyak kotor yang tidak boleh di buang kelaut karena akan menyebabkan pencemaran di laut.

19. *Departure* (keberangkatan)

Keberangkatan kapal saat setelah selesai memuat ataupun selesai bongkar dari terminal ataupun dari kapal.