

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. TINJAUAN PUSTAKA

##### 1. Pengertian Optimalisasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Optimalisasi adalah berasal dari kata dasar optimal yang berarti terbaik, tertinggi, paling menguntungkan, menjadikan paling baik, menjadikan paling tinggi, pengoptimalan proses, cara, perbuatan mengoptimalkan (menjadikan paling baik, paling tinggi, dan sebagainya) sehingga optimalisasi adalah suatu tindakan, proses, atau metodologi untuk membuat sesuatu (sebagai sebuah desain, sistem, atau keputusan) menjadi lebih/sepenuhnya sempurna, fungsional, atau lebih efektif.

Menurut Prof. Dr. J. Winardi, SE dalam bukunya Manajemen perubahan (2000:363), menyatakan optimalisasi adalah ukuran yang menyebabkan tercapainya tujuan. Secara umum optimalisasi adalah pencarian nilai terbaik dari yang tersedia dari beberapa fungsi yang diberikan pada suatu konteks

Menurut pendapat S Rao, John Wiley dan Sons dalam bukunya Introduction to optimization (2009:421), mengatakan optimalisasi sebagai proses untuk mendapatkan keadaan yang memberikan nilai maksimum atau minimum dari suatu fungsi.

## 2. Persiapan Pembongkaran

Menurut ISGOTT Fifth Edition (2006:22.4.1.2), berdasarkan fakta bahwa penyelesaian penanganan muatan yang aman dan sukses tergantung pada kerjasama dan koordinasi yang efektif antara semua pihak yang terlibat. Pertukaran informasi antara kapal dan terminal tentang pengaturan *mooring* dan informasi tambahan lainnya yang berkaitan dengan muatan, *watter ballast* dan *bunker handling* harus dilakukan sebelum operasi pembongkaran ini dimulai. Informasi tambahan yang harus tersedia dan aspek yang harus diesepakati harus dicapai. Hal-hal yang harus diperhatikan sebelum bongkar muat dilaksanakan adalah sebagai berikut:

a. informasi yang harus dibuat atau disediakan oleh petugas yang bertanggungjawab di terminal sebelum melaksanakan pembongkaran adalah sebagai berikut:

- 1) *Discharge order* dari muatan yang akan diterima oleh terminal.
- 2) Nominasi muatan yang akan dibongkar.
- 3) *Discharge rate* maksimal yang dapat diterima.
- 4) Tekanan maksimal yang dapat diterima di *ship/shore cargo connection*.
- 5) Jumlah dan ukuran *cargo hose* atau *loading arm* yang tersedia dan *manifold connection* yang diperlukan untuk masing-masing produk atau *grade muatan* dan apakah *loading arm* ini sesuai atau tidak sesuai antara satu sama dengan yang lain.
- 6) Keterbatasan penggerak *cargo hose* atau *loading arms*.

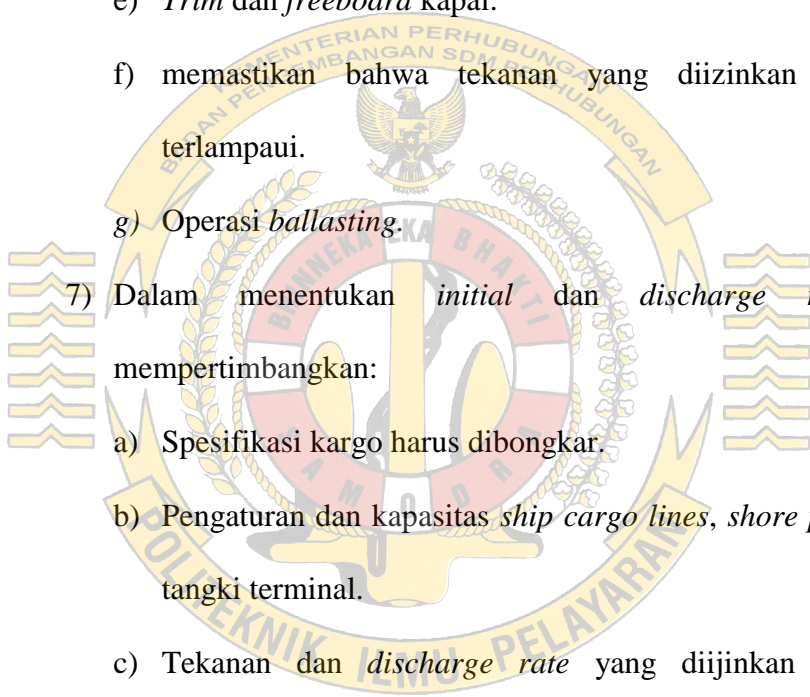
- 7) Keterbatasan yang lain yang dimiliki oleh terminal
  - 8) Sistem komunikasi untuk kontrol pembongkaran termasuk isyarat ketika terjadinya *emergency stop*.
- b. Sebelum penanganan muatan dimulai, petugas yang bertanggungjawab di kapal harus menginformasikan ke terminal tentang *general arrangement* muatan, *watter ballast* dan tangki bunker, dan harus tersedia informasi yang tercantum di bawah ini:
- 1) *Cargo specification*
  - 2) Apakah muatan termasuk komponen beracun, misalnya H<sub>2</sub>S, *benzena*, timbal aditif, *mercaptans* dan lain-lain.
  - 3) Karakteristik lain yang mungkin membutuhkan perhatian khusus, misalnya, *high true vapour pressure* (TVP).
  - 4) Titik nyala dan suhu muatan pada saat kedatangan, khususnya, saat muatan tidak bergejolak.
  - 5) Jumlah muatan yang dibawa dan disposisi di tangki kapal.
  - 6) Kuantitas dan disposisi *slop's tanks*.
  - 7) Ada perubahan *ullage* yang tidak dapat dipertanggungjawabkan dalam tangki kapal sejak di pelabuhan muat.
  - 8) Berapa banyak air di tangki muatan (jika ada).
  - 9) Urutan pembongkaran yang akan dilaksanakan.
  - 10) *Discharge rate* dan tekanan maksimum yang dapat dicapai.
  - 11) Apakah pembersihan tangki, termasuk mencuci minyak mentah, diperlukan.

12) Perkiraan waktu dimulainya pembongkaran dan durasi *ballasting*.

c. *Agreed discharge plan*.

Atas dasar pertukaran informasi, kesepakatan operasional harus dibuat secara tertulis antara petugas yang bertanggung jawab di kapal dan perwakilan terminal meliputi:

- 1) Nama kapal, nama pelabuhan, tanggal dan waktu.
- 2) Nama dan tanda tangan perwakilan kapal dan terminal.
- 3) *Line up* yang digunakan.
- 4) Informasi berikut untuk setiap produk:
  - a) Kuantitas.
  - b) Tangki terminal yang diisi.
  - c) Tangki kapal yang akan dibongkar.
  - d) *Line up* kapal dan terminal yang akan digunakan.
  - e) *Discharge rate* yang akan digunakan.
  - f) *Operating pressure*.
  - g) Tekanan maksimum yang diijinkan.
  - h) Batas suhu.
  - i) Sistem ventilasi
- 5) Pembatasan yang diperlukan karena:
  - a) Sifat elektrostatis.
  - b) Penggunaan *emergency shut down*.
- 6) Menentukan urutan tangki kapal yang harus dibongkar, harus dengan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- 
- a) Perpindahan pembongkaran dari tangki satu ke tangki lainya di kapal maupun di darat (*Ship and shore tank change over*).
  - b) Menghindari kontaminasi muatan.
  - c) Pembukaan *valve* untuk jalur pembongkaran (*line up*).
  - d) Gerakan atau operasi lain yang mungkin mempengaruhi *flow rates*.
  - e) *Trim* dan *freeboard* kapal.
  - f) memastikan bahwa tekanan yang diizinkan tidak akan terlampaui.
  - g) Operasi *ballasting*.
- 7) Dalam menentukan *initial* dan *discharge rates* harus mempertimbangkan:
- a) Spesifikasi kargo harus dibongkar.
  - b) Pengaturan dan kapasitas *ship cargo lines*, *shore pipelines* dan tangki terminal.
  - c) Tekanan dan *discharge rate* yang diijinkan pada *cargo hoses/loading arms*.
  - d) Tindakan pencegahan untuk menghindari akumulasi listrik statis.
  - e) Keterbatasan lainnya.
- 8) *Emergancy stop procedure*.

d. *Ship/shore safety check list.*

*Ship/shore safety check list* yang direkomendasikan harus sesuai dengan contoh dibuku ISGOTT *Fifth Edition* (2016:26.3.3) yang peneliti lampirkan di halaman lampiran 2.1.

Tujuan *ship/shore safety check list* adalah untuk menjamin keamanan kapal dan kapal, terminal dan semua personil yang terlibat dan harus diselesaikan secara bersama oleh petugas yang bertanggung jawab di terminal dan Muallim yang bertanggungjawab di kapal. Setiap item harus diverifikasi sebelum dicentang. Hal ini akan memerlukan pemeriksaan fisik oleh dua orang yang bersangkutan dan akan dicentang bersama jika sesuai. *ship/shore safety check list* tidak ada nilainya jika hanya dianggap sebagai latihan kertas. Ditekankan bahwa beberapa item pada *ship/shore safety check list* akan memerlukan beberapa pemeriksaan fisik atau pengawasan terus menerus selama operasi pembongkaran berlangsung.

e. *Commencement of discharge* (dimulainya pembongkaran) pada posisi kapal sedang sandar di terminal

Untuk menghindari terjadinya tekanan balik, katup pada ujung hilir sistem pipa harus sesuai dengan aturan umum tidak tertutup terhadap aliran cairan kecuali dalam keadaan darurat, hal ini harus ditekankan kepada semua personil yang bertanggungjawab atas operasional penanganan muatan baik di kapal *tanker* maupun di terminal. Secara umum, di mana pompa digunakan untuk transfer

cargo, semua katup dalam sistem transfer (baik kapal maupun darat) harus dibuka sebelum pemompaan dimulai, walaupun katup pelepasan pelepasan pompa sentrifugal dapat ditutup sampai tekanan pompa naik sampai kecepatan dan kemudian *valve* dibuka secara perlahan.

Seluruh katup menuju tangki terminal yang akan diisi harus benar-benar terbuka sebelum *manifold* kapal dibuka, karena ada kemungkinan letak tangki di terminal kedudukannya lebih tinggi secara vertikal dibanding dengan *manifold* kapal, ada kemungkinan tekanan aliran muatan dari pipa terminal dan tidak terdapatnya *no return valve* di pipa terminal.

Kapal harus diinformasikan bahwa kapal boleh membuka *valve manifold* hanya jika tekanan pompa kapal sudah mencapai tekanan yang telah disepakati sebelumnya, pembongkaran harus dimulai dengan *rate* yang rendah dan boleh meningkatkan *rate* hanya setelah mendapatkan informasi dari darat bahwa muatan yang dibongkar sudah diterima di tangki terminal yang telah disepakati oleh kedua belah pihak.

### 3. Pengertian *Oil Product*.

Menurut Istopo (1999 : 274-276), istilah *clean oil* atau *oil product* adalah jenis minyak jadi yang merupakan hasil dari produksi penyulingan (*refined product*) seperti *petroleum*/bensin, *avtur*, *parafin*, *kerosene*/minyak tanah, *gas oil*, *lubricating oil*/minyak lumas, *naptha*, dan semua jenis minyak yang memerlukan pengangkutan khusus untuk menanggulangi pencemaran.

Berdasarkan pelaksanaan proses bongkar muat yang peneliti alami selama praktek laut diatas kapal MT. Pagerungan, maka peneliti dapat mengambil kesimpulan bahwa diatas kapal dalam hal pelaksanaan pembongkaran muatan, dimulai dari persiapan hingga pelaksanaan sampai selesai membutuhkan suatu kemampuan, baik pada pengetahuan perhitungan bongkar muat dikapal tersebut dan keterampilan dalam pengoperasian semua peralatan-peralatan bongkar muat di kapal sehingga harus diperhatikan aspek-aspek yang mendukung untuk kelancaran operasi pelaksanaan bongkar muat.

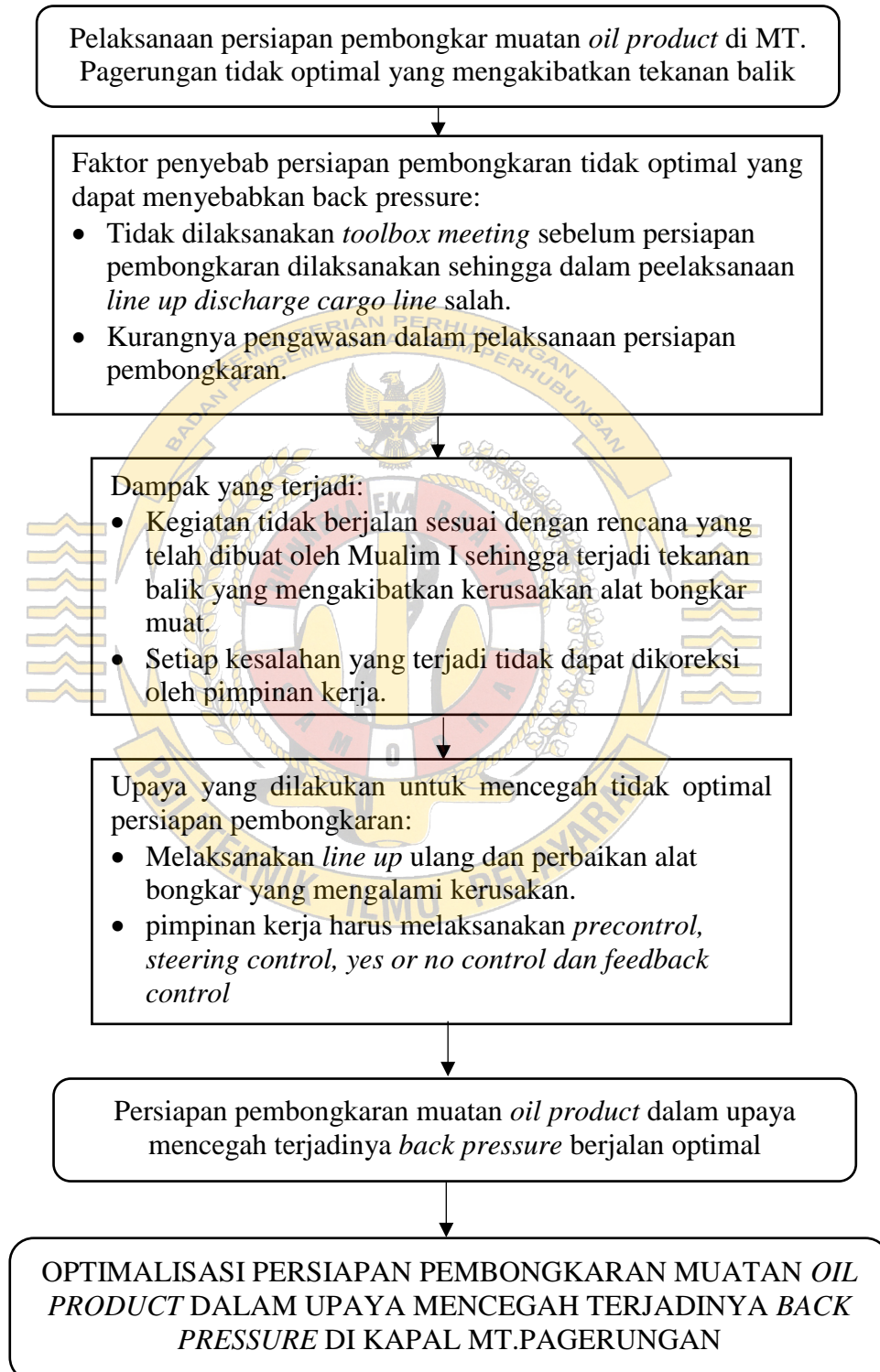
#### 4. Pengertian *back pressure*.

Menurut ISGOTT Fourth Edition (2006:11.5.5), pengoperasian pompa dan katup yang salah dapat menimbulkan lonjakan tekanan dalam sistem perpipaan, lonjakan tekanan tersebut dapat menyebabkan kerusakan yang cukup parah terhadap pipa, *cargo hose* atau *metal arms*. Salah satu yang paling rentan adalah dari bagian *ship and shore connection*. Tekanan balik terbentuk di hulu katup yang sedang menutup dan dapat berlebihan jika menutup dengan cepat. Hal ini cenderung lebih parah dimana pipa yang panjang dan *flow rate* yang tinggi dilibatkan.

Dimana resiko tekanan balik ada, pertukaran informasi harus dilaksanakan dan membuat kesepakatan secara tertulis antara pihak kapal dan pihak terminal mengenai *flow rate*, jangka waktu penutupan *valve*, jangka waktu penggunaan tombol *emergency shut down* dan kecepatan pompa. Pengaturan ini harus disertakan dalam rencana operasional.



## B. KERANGKA BERPIKIR



### C. DEFINISI OPERASIONAL

Istilah - istilah berikut ini yang berhubungan dengan proses bongkar muat.

1. *Man Hole*

Adalah lubang yang terdapat diatas tiap-tiap tangki muatan. *Man hole* biasanya berdiameter satu meter, sehingga lubang ini memungkinkan untuk digunakan sebagai jalan masuk kedalam tangki.

2. *Reducer*

Adalah pipa pendek yang kedua ujungnya berbeda ukuran, reducer digunakan sebagai penyambung antara *manifold* dengan *cargo hose* ataupun *loading arm*.

3. *Marine Cargo Hose*

Adalah selang darat yang menghubungkan antara *manifold* di kapal dan terminal. Kemudian dari *manifold* tersebut dipakai untuk membongkar atau memuat muatan minyak ke terminal atau dari terminal.

4. *Loading arm*

Adalah pipa darat yang digerakkan dengan *hidroulyc* yang dihubungkan dengan *manifold* di kapal.

5. *Deck Seal*

Adalah lubang kecil dengan ukuran kurang lebih 50 cm yang terdapat di atas tangki-tangki muatan. Lubang ini digunakan untuk memasukkan *butterwoth portable* atau *fan* pada waktu pelaksanaan *gas free*.

6. *Slop Tank*

Adalah suatu tangki di kapal yang biasanya lebih kecil dari tangki muatan.

Tangki ini digunakan untuk menampung minyak setelah digunakan pembersihan tangki, atau menampung minyak-minyak kotor yang tidak dapat dibuang ke laut karena dapat menimbulkan pencemaran laut.

#### 7. *Stripping*

Adalah proses pengeringan tangki muatan dari sisa-sisa minyak dimana pompa muatan tidak bisa menghisap lagi cairan tersebut.

#### 8. *Manifold*

Adalah merupakan ujung pipa muatan atau *cargo line* utama, dimana di ujung pipa ini digunakan sebagai sambungan dengan pipa dari darat untuk kegiatan bongkar muat.

#### 9. *Bellmuth*

Adalah suatu cengkungan yang ada di dasar tangki biasanya terletak di pojok atau sudut dasar tangki muatan dimana disitu terletak ujung-ujung pipa penghisap dari muatan dan pipa *stripping*.

#### 10. *Hose Rest*

Adalah tiang-tiang railing yang berada di dekat *manifold*. *Hose Rest* digunakan sebagai sandaran untuk *cargo hose* atau *loading arm* agar tidak bergerak dan biasanya jika menggunakan *cargo hose* harus diperkuat dengan menggunakan tali.

#### 11. *Pressure Gauge*

Adalah sebuah alat pengukur tekanan yang sering digunakan dalam dunia industri. Alat ini digunakan dalam pengukuran besarnya tekanan yang biasanya adalah tekanan fluida pada sebuah alat proses atau perpipaan.

### 12. *Pressure/Vacuum Relief Valve*

Adalah perangkat yang menyediakan aliran volume kecil dari *vapour*, udara atau campuran gas *inert*. yang menggunakan tekanan pada tangki untuk membuka katup ke atas sehingga terbuka celah untuk udara keluar sehingga tekanan dalam tangki terjaga sesuai setingan kapal tersebut. Apa bila tekanan dalam tangki sangat berkurang saat bongkar maka terdapat katup lainnya yang akan tertarik ke dalam sehingga menimbulkan celah untuk udara masuk ke dalam tangki. .

### 13. *Drop lines*

Adalah pipa yang menghubungkan antara pipa di *deck* menuju ke tangki, *valve* yang menghubungkannya sering disebut *drop line valve*.

### 14. *Idle Time*

Adalah waktu yang tidak efektif atau tidak produktif atau terbuang selama kapal berada ditambatan yang disebabkan oleh kerusakan peralatan bongkar.

### 15. *Expansion joint*

Adalah komponen yang biasa digunakan untuk sistem pipa yang ditujukan untuk menyerap ekspansi karena panas atau gerakan pada sambungan. Dengan berubahnya kondisi cuaca, komponen ini sangat berguna karena fleksibilitasnya untuk mengembang dan menyusut sesuai dengan perubahan temperatur.

16. UTI (*ullage temperature and interface*)

Adalah suatu alat yang mampu membaca temperatur muatan, membaca *ullage* permukaan muatan atau minyak, membaca *ullage* permukaan air (pembacaan antara minyak dengan air dibedakan dengan jenis suara yang dihasilkan).

