

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Optimalisasi**

Optimal adalah ukuran yang menyebabkan tercapainya tujuan. Secara umum optimalisasi adalah pencarian nilai terbaik yang tersedia dari beberapa fungsi yang diberikan pada suatu konteks.

#### **2.2 Pengertian Perawatan**

Menurut Assauri (2015) Perawatan adalah suatu usaha yang dilakukan secara sengaja dan sistematis terhadap peralatan hingga mencapai hasil/kondisi yang dapat diterima dan diinginkan.

Dari pengertian di atas jelas bahwa kegiatan perawatan itu adalah kegiatan yang terprogram mengikuti cara tertentu untuk mendapatkan hasil/kondisi yang disepakati.

Perawatan hendaknya merupakan usaha/kegiatan yang dilakukan secara rutin/terus menerus agar peralatan atau sistem selalu dalam keadaan siap pakai.

##### **a. Jenis-jenis perawatan**

###### **1) Perawatan sebelum dioperasikan (pra-perawatan)**

Perawatan sebelum dioperasikan bertujuan untuk menjamin peralatan agar dapat beroperasi dengan efektif dan memudahkan pengecekan maka dibuat rencana perawatannya. Perawatan dapat berupa jadwal pembersihan, penggantian pelumasan dan uji coba peralatan tanpa beban. Peralatan yang baru dihidupkan hendaknya tidak langsung dibebani. Peralatan dibiarkan hidup beberapa menit, sementara itu diadakan pengecekan pada bagian-bagian tertentu. Apabila tidak ada kelainan, barulah peralatan dapat dibebani sedikit demi sedikit sampai pada beban yang diharapkan.

###### **2) Perawatan pencegahan**

Telah disebutkan di depan bahwa perawatan pencegahan bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang lebih serius. Tentu saja tidak semata-mata

mencegah. Terjadinya kerusakan, tetapi perawatan pencegahan ini justru merupakan kegiatan rutin dalam pelaksanaan perawatan agar peralatan senantiasa siap pakai.

b. Tujuan perawatan

- 1) Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan peralatan.
- 2) Untuk memperpanjang usia pakai peralatan
- 3) Untuk menjamin daya guna dan hasil guna
- 4) Untuk menjamin kesiapan operasi atau siap pakainya peralatan

### **2.3 Definisi Tali Tambat (*Mooring line*)**

Berikut adalah beberapa definisi-definisi tentang *mooring line*/tali tambat yang dapat penulis kutip dari beberapa sumber:

a. Menurut *Layton* (2018)

Kata *mooring line* berasal dari kata *moor* di kapal lazim disebut dengan tali kepil, tali tambat, dan tali tross. *Moor* ialah mengaitkan atau mengikatkan kapal pada posisi di darat dengan menggunakan dua atau lebih tali maupun kawat (*wire*).

b. Menurut OCIMF (2018)

*Mooring* adalah suatu system untuk mengikat kapal pada saat sandar ke dermaga hingga merapat dengan menggunakan beberapa tali kepil.

### **2.4 Tali dan Jenisnya**

Adapun pengenalan serta pengetahuan yang harus diberikan pada *crew*/ABK kapal baru maupun lama mengenai tali dan jenisnya. Jenis tali menurut pembuatannya, antara lain:

a. Bahan Hewani

Dari beberapa jenis binatang dapat diambil otot dan kulitnya sebagai bahan pembuatan tali, akan tetapi penggunaan tali ini sudah langka, terbatas dan mahal.

b. Bahan Nabati

Ada berbagai macam tumbuhan dan serat-seratnya dapat dipakai sebagai bahan pembuat tali. Serat-serat tersebut diambil dari bagian serat-serat batang dan serat daun tumbuhan.

Jenis tali nabati yaitu :

### 1) Tali Manila

Tali manila terbuat dari bahan serat pohon pisang liar (*abaka*), yang banyak terdapat di daerah Filipina dan Sumatera. Warna kuning muda berkilauan. Sifat tali ini ringan, tahan melengkung, elastis dan licin, tidak banyak menyerap air. Sering digunakan sebagai tali kepil kapal.

### 2) Tali Sisal

Tali ini terbuat dari serat pohon *sisal* (*agave*) yang banyak terdapat di daerah Afrika Timur, Mexico, dan Indonesia. Warnanya kuning kecoklat-coklatan. Sifatnya kaku dan kasar, tidak tahan cuaca lembab, sehingga untuk melindungi diberikan lapisan *tir* (*aspal*). Penggunaan di atas kapal tali ini biasanya digunakan sebagai tali buangan dan tali pelindung kawat.

### 3) Tali Rami

Tali ini terbuat dari tali bahan pohon *rami* (*hennepe*) yang banyak terdapat di India, Italia, Selandia Baru, dan Indonesia. Warna putih kelabu perak. Sifatnya serat halus, banyak menyerap air, dan mudah lapuk. Agar tali ini tahan dari basah, tali rami diberikan lapisan tir, akan tetapi kekuatannya dan kelenturannya menjadi berkurang. Tali ini pada umumnya digunakan sebagai tali sementara. Misalnya sebagai pengikat *lashing* muatan.

### 4) Tali Serabut Kelapa

Tali ini terbuat dari serat serabut *kelapa* (*Cocos*), yang berwarna kecoklatan kemerah-merahan. Daya tegang mencapai 50% lebih besar dari tali manila. Serat pendek – pendek sehingga tidak begitu kuat.

### 5) Tali Kapas

Tali ini terbuat dari serat bunga kapas. Warnanya putih sehingga muda kotor. Sifatnya sangat menyerap air. Penggunaan di atas kapal sangat terbatas, umumnya dipakai untuk tali topdal, tali perum tangan, dan tali bendera.

### c. Bahan Mineral

Ada beberapa jenis mineral yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan tali. Jenis bahan mineral tersebut adalah : besi, baja, kuningan, dan tembaga.

Beberapa jenis tali dari bahan baku mineral antara lain :

#### 1) Kawat Besi

Mempunyai sifat–sifat yang lemas dan tahan panas dan memiliki renggang yang kuat

2) Kawat tembaga

Mempunyai sifat – sifat lemas, tidak mudah berkarat dan tahan panas.

3) Kawat Baja

Sifatnya kaku, mudah melingkar, mudah berkarat, dan daya renggangnya kecil, sehingga dapat putus jika mendapat tegangan mendadak. Penggunaan diatas kapal biasanya untuk almbtrak.

Keuntungan tali kawat dibandingkan dengan tali nabati :

- 1) Pada kekuatan yang sama, lebih tipis dan lebih ringan.
- 2) Lebih tahan lama dan dapat dipercaya kekuatannya dari pada tali nabati.

Kerugian :

- 1) Mudah melingkar
- 2) Daya renggangnya sedikit, sehingga dapat putus jika mendapat tegangan secara mendadak.

d. Bahan Sintetis

Bahan utama pembuatan tali sintetis adalah nylon, selain itu juga digunakan bahan – bahan lain, misalnya *Dacron, poly propylene, polyethylene, dan monofyle*. Sifatnya tahan terhadap air, elastisnya besar kuat ringan, tahan api. Penggunaannya diatas kapal untuk tali – menali dan tali kepil.

**2.5 Pola Tambat dan Pola Ikat Menurut OCIMF (*Oil Companies International Marine Forum*)**

a. Pola tambat menurut OCIMF(*Oil Companies International Marine Forum*) Pola tambat atau *Mooring Line System* yang sesuai di atas kapal yaitu pola tambat dasar umum atau *General Principle Mooring System*, di mana pola tambat ini menggunakan beberapa tali mengikuti:

1. *Head Line* atau *Stern Line* yaitu tali dibagian belakang kapal yang berfungsi untuk menahan kapal untuk tidak bergerak mundur. Sedangkan *Stern line* yaitu berada dibagian belakang kapal, berfungsi untuk menahan kapal agar tidak maju kedepan.

2. *Breast Line* yaitu berada diantara *head line* dan *spring line* berfungsi untuk menahan kapal agar tidak keluar.
3. *Spring Line* yaitu berada dibagian tengah kapal, memiliki untuk menahan kapal agar tidak maju/mundur.

Pada saat sandar setiap tali yang telah terlambat ke dermaga atau darat, memiliki fungsi yang berbeda satu dengan yang lainnya. Fungsi dari tiap tali tersebut adalah:

1) Fungsi *Longitudinal*

Fungsi *Longitudinal* yaitu pada tali *spring lines*. Tujuan dari fungsi longitudinal adalah menjaga agar kapal merapat ke dermaga serta menahan pengaruh tekanan arus atau angin dari sisi bagian belakang kapal.

2) Fungsi *Transfersal*

Fungsi *Transfersal* yaitu pada tali *breast line*, *head lines*, dan *stern line*. Tujuan dari fungsi *transversal* adalah menjaga kapal agar mendekat tetap merapat pada dermaga hingga posisi sejajar antara kapal dan dermaga, serta menahan pengaruh tekanan arus angin dari sisi sebelah kanan maupun sisi sebelah kiri kapal. Penerapan pola tambat ini akan lebih baik apabila kondisi tegangan tali-tali tambat tersebut sama dalam arti kondisi tali tidak terlalu rengang dan kencang, sehingga tali-tali tambat bekerja dengan penerimaan beban yang sama. Pola tambat ini sangat cocok untuk semua jenis ukuran kapal, dan tidak terpengaruh oleh perubahan lingkungan serta jenis dermaganya.

3) Pola Ikat Menurut OCIMF (*Oil Companies International System*)

Pola ikat ini digunakan di atas kapal khususnya kapal *Tanker*, terutama pada tali yang di tarik dengan *winch drum*, melalui *fair lead*, *bollard*, dan *chock* menuju *bollard* dermaga. Pada saat tali tersebut siap tali di *stopper* dan diikatkan pada *hollard*. Pola ikat tali pada *hollard* yaitu *zero-eight-zero*, dimana *bollard* memiliki dua tiang ikat. Maka salah satu untuk awal ikat yaitu *zero* atau nol, dengan maksud tali tersebut dilingkarkan satu kali pada salah satu tiang *bollard*, kemudian diikuti dengan melingkarkan tali membentuk angka delapan atau *eight* pada kedua tiang, setelah ikatan berbentuk *zero-eight*, maka diakhiri dengan mengunci iktan ligkar *zero* atau nol.

Tujuan dari pola ikat *zero-eight-zero* menurut OCIMF (*Oil Companies International System*) yaitu:

a). Awal Ikat *Zero* atau Nol

Pada awal ikat *zero* atau nol di *bollard*, bertujuan untuk menahan dan mengunci tali sehingga pada tali yang hendak diikatkan berikutnya terlalu kencang dan kekuatan tali terkunci oleh salah satu tiang *bollard* dan tali tersebut sudah tertahan ikatan *zero* atau nol awal.

b). Pertengahan Ikat *Eight* atau Delapan

Setelah diikat kunci awal nol atau *zero*, maka berikutnya tali dilingkar ikat pola delapan pada kedua tiang *bollard*, hal ini bertujuan untuk menambah ketahanan ikat pada ikatan nol atau *zero* sehingga tali tertahan dan tidak bergerak apabila kondisi tali kencang.

c). Kunci Terakhir *Zero* atau Nol

Diakhir pola ikat *zero-eight*, maka untuk kunci akhir yaitu mengikat tali pada pola *zero* atau nol. Tujuan ikat nol atau *zero* adalah untuk mengunci dari semua pola ikat *zero-eight* sehingga ikat kunci sebelumnya tidak terlepas dan bergerak. Untuk pola ikat ini dianjurkan diterapkan di atas kapal, dimana pengikatnya pada tiang *bollard*, bukanlah di *winch drum*. Apabila tali tidak diikat pada *bollard*, hanya dibiarkan terikat pada *winch drum* yang hanya di rem saja. Maka tidak menutup kemungkinan rem *winch* akan mengalami kerusakan atau tidak mampu menahan tali apabila tegangan tarikannya kuat. Serta rem tersebut tidak menjamin kekuatan ketahanannya apabila rem tersebut terkena air, minyak, atau kanvasnya habis.

## 2.6 Perawatan Tali

Dasar perawatan tali yaitu dengan memperhatikan sifat bahan material. penyusunan tali yaitu dengan memperhatikan sifat bahan material tali itu sendiri. Dimana tali yang sering digunakan yaitu jenis tali yang terbuat dari sintetis dan nabati, bahan tersebut tidak tahan terhadap Perubahan cuaca, Bahan kimia cair, dan Gesekan.

Menurut OCIMF (*Oil Companies International System Forum*),

Untuk perawatan pada tali baru maupun tali lama, dasar perawatan sama akan tetapi prioritas perawatan tali lama harus lebih diperhatikan.

Adapun perawatan tali tersebut yaitu :

a. Pemberian Pelindung atau *Cover*

Tali akan awet apabila diberi pelindung, karena pelindung tersebut melindungi tali dari hujan, panas, dan bahan kimia cair yang dapat merusak bahan material penyusun tali tersebut. Selain itu pemberian pelindung berupa sarung pelindung pada mata tali bertujuan untuk melindungi mata tali dari gesekan dengan *bollard* darat yang kasar dan berkarat.

b. Pemberian Bantalan Alas atau *Dunnage*

Tujuan pemberian alas tali yang ada pada tumpukan, yaitu bertujuan untuk melindungi tali dari penguapan titik air dari lantai yang basah atau lembab, serta memudahkan tali yang basah menjadi kering karena air menetes dari bawah dan air tersebut tidak terserap lagi oleh tali yang diberi alas atau *dunnage*.

c. Mencegah Kekusutan atau *Hockles*

Kekusutan tali akibat dari terpilirnya tali melawan arah yang seharusnya sehingga tali menjadi kusut berupa spiral-spiral yang keras dan sulit dikembalikan seperti keadaan semula. Bila tali sudah mengalami kusut tali tersebut akan mudah putus apabila mendapatkan tegangan yang secara mendadak. Maka pencegahan agar tali tidak kusut yaitu dengan cara menggulung tali pada tumpukan searah dan bukan dari arah yang berbeda.

d. Sambungan atau *splice* yang sesuai

Pada tali yang mengalami putus maka tali tersebut akan disambung kembali atau di *splice*, karena persediaan tali di atas kapal belum mencukupi untuk menggantikan tali yang terputus tersebut. Untuk *splice* tali dilaksanakan sesuai dengan ketentuan atau manual *instructor splice* dari perusahaan tali itu sendiri dan dilakukan oleh orang yang berpengalaman. Dalam satu tali tidak diperbolehkan ada sambungan atau *splice* lebih dari dua, karena hal tersebut akan berbahaya di mana tali dengan banyak *splice* menjadi mudah putus.

e. Menyimpan tali pada tempat yang aman

Tali yang tidak berada di *winch drum*, yaitu pada tumpukan harus disimpan di tempat yang aman. Yang dimaksud dengan tempat yang aman yaitu tempat yang tertutup agar tali tidak basah dan kering serta melindungi tali agar tidak terbawa ombak apabila cuaca buruk.

## 2.7 Perawatan Peralatan Pendukung

Peralatan pendukung yang digunakan dalam proses sandar maupun lepas sandar juga memerlukan perhatian dan perawatan, hal ini guna kelancaran proses kerja tali dan dengan peralatan yang bekerja dengan baik maka tali tambat berfungsi secara optimal serta efisien dalam pemakaian. Adapun peralatan pendukung tersebut adalah: *Winch, Fair Lead, Roller, Chock and Bollard*.

Menurut OCIMF (*Oil Companies International Marine Forum*) , pola perawatan peralatan tersebut yaitu dengan memperhatikan dasar kerja dari alat tersebut, *Winch, Fair*, dan *Roller* merupakan alat pendukung yang bergerak dengan posisi tetap pada tempatnya, maka perlu pengawasan dan perawatan berupa pemberian pelumas. Hal ini mencegah kemacetan yang dapat bergesekan apalagi permukaan alat tersebut kasar dan berkarat.

Pada kelima peralatan tersebut di atas, perlu diperhatikan pada perubahan permukaannya akan timbulnya karat yang dapat mengakibatkan tali abrasi gesekan dengan permukaan tersebut, maka perawatannya dengan *chipping* atau ketok karat, setelah itu sikat dengan *wire brush*, kemudian dibersihkan dan dilapisi dengan cat anti karat, untuk terakhir kalinya setelah dicat anti karat maka dilapisi cat tahan air.

## 2.8 Pengertian Kapal

Menurut Undang-Undang nomor 17 tahun 2008 tentang pelayaran kapal adalah kendaraan pengangkut penumpang dan barang dilaut, seperti halnya sampan atau perahu yang lebih kecil. Kapal dilihat dari sudut pengoperasiaanya dapat dibedakan menjadi, *Liner* yaitu kapal yang dalam pelayaran waktu maupun tujuan tetap, dan *Tramper* yaitu kapal menjalani rute pelayaran tidak tetap, biasanya kapal-kapal yang dioperasikan dalam bentuk “*charter*”

### a. Jenis-Jenis Kapal

- 1) Kapal Penumpang (*passanger ship*)
  - a) Kapal penumpang umum
  - b) Kapal penumpang dan mobil ( *Ro-ro passanger ship*)
- 2) Kapal Barang (*freighter*)
  - a) Kapal barang umum (*general cargo ship*)
  - b) Kapal barang pengangkut mobil (*car carrier*)
  - c) Kapal barang curah (*bulk carrier*)
- 3) Kapal Tanker minyak mentah (*crude oil tanker*)
  - a) VLCC : *very large crude carrier*
  - b) ULCC: *ultra large crude carrier*
- 4) Kapal pengangkut gas cair (gas tanker)
  - a) LPG: liquified petroleum gas
  - b) LNG: liquified natural gas
- 5) Kapal pengangkut bahan kimia (*chemical tanker ship*)

b.Fungsi Kapal

Fungsi kapal yaitu bergerak dari suatu pelabuhan ke pelabuhan lain dengan tujuan untuk pengiriman barang atau muatan dengan *distance* waktu yang cukup lama sesuai barang yang akan dikirim.