

BUKU AJAR KECAKAPAN BAHARI

PROGRAM STUDI
NAUTIKA

PENULIS:

Rizal Rochmansyah, S.Tr.Pel, M.Tr.T

Slamet Riyadi, S.ST,M.Si

Fajar Aulia Basuki

Achlan Verlian Azhar

EDITOR:

Dr.Muhammad Rizal. M.Si.Ak.CMA.CSRA.CSRS



PENERBIT:

Penerbit
CV LARISPA
WWW.LARISPA.CO.ID

Alamat:

Jl. SEI Mencirim komplek lalang green land I blok c no.18 Medan, Sumatera Utara kode pos 20353
telp. (061) 80026116, Fax : (061) 80021139 surel : info@larispa.co.id dan Dpppkmpi@gmail.com
Hp : +62 812- 6081-110 Website : www.larispa.co.id Dan www.pkmpi.org

BUKU AJAR KECAKAPAN BAHARI



HAK CIPTA DILINDUNGI UNDANG-UNDANG

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam dan dengan sistem penyimpanan lainnya tanpa izin tertulis dari penulis.



BUKU AJAR
kecakapan Bahari Program

PENGARANG

Editorial :

Dr. Muhammad Rizal, M.Si, Ak., CMA

PENERBIT





Judul

Buku Ajar Kecakapan Bahari Program

Penulis

Rizal Rochmansyah, S.Tr.Pel, M.Tr.T

Slamet Riyadi, S.St, M.Si

Fajar Aulia Basuki

Achlan Verlian Azhar

Editor

Dr. Muhammad Rizal, M.Si, Ak., CMA

Layoting

Mega Mustika Hasibuan S.Pd

Desain Sampul

Immanuel Sigalingging

Cetakan : Maret 2025

ISBN :

E-ISBN : (masih dalam proses)

Diterbitkan pertama kali oleh:



LARISPA

Jl. Sei Mencirim Komplek Lalang Green Land I

Blok C No. 18 Medan, Sumatera Utara Kode Pos
20352

Telp. (061) 80026116, Fax : (061) 8002 1139

Surel: info@larispa.co.id dan

dpppkmpi@gmail.com Hp: +62 812

608 1110

Website : www.larispa.co.id dan www.pkmpi.org

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis diberikan kemudahan dalam penyusunan buku ajar ini.

Buku judul **buku ajar Kecakapan Bahari Program** Buku ini hadir untuk memberikan ilmu terhadap mahasiswa dan mahasiswi di universitas maupun prodi dalam buku ini ada banyak ilmu yang terjadi di kehidupan kita masing masing dan juga ada halnya dalam kehidupan di dunia . didalam dunia kerja juga kita memerlukan buku Ajar Kecakapan Bahari Program untuk menambah wawasan kita terutama di Perkapalan, buku ini diharapkan dapat membantu para mahasiswa dan mahasiswi segala universitas dan didalamnya dapat menambah wawasan dan ilmu yang ada didalam buku tersebut dalam menciptakan lingkungan kerja yang positif dan produktif untuk di pelajari mahasiswa sarjana, magister dan doktor.

Buku ini memiliki kelebihan yang merupakan perpaduan ide gagasan dan materi dari pengajar di seluruh Indonesia yang mencoba memberikan warna baru dalam perkembangan metode pembelajaran dalam meningkatkan kualitas Pendidikan menuju Perguruan tinggi berstandar unggul di Indonesia (Moto www.pkmpi.org)

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Dr. Muhammad Rizal, SE.,M.Si dan tim LARISPA yang melakukan editing buku ini serta semua pihak atas kerjasamanya mulai dari awal sampai selesainya buku ini. Dan penulis menyadari bahwa penulisan buku ini masih jauh dari sempurna sehingga segala masukan dan kritikan yang bersifat membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan.

Medan, 21 April 2025

Tim penulis

PRAKATA EDITORIAL

Puji syukur kami kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga Editoria buku Sistem Informasi Akuntan **buku ajar Kecakapan Bahari Program** ini selesai saya editing

Dalam Buku Ini Di Tulis 14 BAB Yang Terdiri Dari : Bab 1: Jenis Jenis Tali, Bab 2: Tali Temali, Bab3 Tali Buanagan, Bab 4: PRINSIP DASAR PERALATAN MUAT BONGKAR, Bab 5 Perlengkapan Kapal Dan Perawatannya Dari Korosi, Bab 6: Operation Procedure Sistem Jangkar Bab 7 Persiapan Perlabuhan, Bab 8: Prinsip Dasar Kapal Sandar Dan Meninggalkan Pelabuhan, Bab 9: Tali Tambat, Bab 10: Pengguna Kapal Tunda, Bab 11: Penyimpanan Tali Dan Kabel Tambat, Bab 12: Peralatan Pendukung Di Tangga Pilot, Bab 13: Pemasangan Dan Pengangkatan Tangga Pilot, Bab 14: Perawatan Danpenyimpanan Tangga Tandu

Buku ini memiliki kelebihan yang merupakan perpaduan ide gagasan dan materi dari pengajar di seluruh Indonesia yang mencoba memberikan warna baru dalam perkembangan metode pembelajaran dalam meningkatkan kualitas Pendidikan tinggi berstandar unggul.

Saya mengucapkan banyak terima kasih kepada DPP PKMPI dan larispa Indonesia atas kepercayaannya

Medan, 21 april 2025

Dr. Muhammad Rizal, M.Si.,Ak.,CMA.,CS

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
BAB I JENIS-JENIS TALI	1
BAB II TALI TEMALI.....	16
BAB III TALI BUANGAN.....	36
BAB IV PRINSIP DASAR PERALATAN MUAT BONGKAR	57
BAB V Perlengkapan kapal dan perawatannya dari Korosi.....	67
BAB VI Operation procedure sistem jangkar	84
BAB VII Persiapan berlabuh.	103
BAB VIII Prinsip dasar kapal sandar dan meninggalkan Pelabuhan.....	119
BAB IX Tali tambat.....	129
BAB X Penggunaan kapal tunda.....	138
BAB XI Penyimpanan tali dan kabel tambat.....	161
BAB XII Peralatan pendukung di tangga pilot.....	169
BAB XIII Pemasangan dan pengangkatan tangga pilot.....	179
BAB IV Perawatan dan penyimpanan tangga pandu.....	186
DAFTAR PUSTAKA	194
BIBLIOGRAFI	195

KATA PENGANTAR

Dengan Rahmat Tuhan Yang Maha Kuasa kami memanjatkan puji syukur atas selesainya penyusunan Modul Kecakapan Bahari untuk peserta Diklat Pembentukan Diploma III/IV (ANT III).

Materi ini disusun Mengacu kepada Standard Training Certification of Watchkeeping for Seafarers (STCW) amandemen 1995 Regulation II/1.2, II/2, II/3. dan IMO Model Course 7.03 (Officer In Charge Of A Navigational Watch).

Diharapkan dengan adanya modul pembelajaran ini akan membantu para peserta diklat lebih memahami pengetahuan dan keterampilan dalam penggunaan perlengkapan kapal dengan memperhatikan norma-norma keselamatan.

Dalam penyusunan modul pembelajaran edisi ini, penyusun menyadari keterbatasan pengetahuan tentang peraturan-peraturan yang sedikit banyak mendasari tentang kurikulum, Rencana Pembelajaran Semester (RPS) serta Quality Standard system yang diberlakukan di Indonesia, sehingga memungkinkan masih terdapat kekurangan baik dalam penyajian maupun penggunaan istilah. Untuk itu saran dan pendapat sangat kami harapkan untuk penyempurnaan edisi berikutnya.

Semoga tujuan dan upaya peningkatan ketrampilan bagi pelaut Indonesia dapat tercapai sesuai yang diharapkan.

Penyusun



BAB I

JENIS JENIS TALI

Pendahuluan

Pemanfaatan tali secara sengaja telah berlangsung setidaknya sejak 50.000 tahun yang lalu, saat Neanderthal memintal tiga helai serat menjadi cord tiga-ply yang sangat kecil (hanya bisa dilihat mikroskopik) – menandai pemahaman manusia purba atas kekuatan kombinasi fiber Di Gua Hohle Fels (Jerman), ditemukan alat berupa potongan gading mammoth berlubang (30–40 ribu tahun lalu) yang diyakini sebagai instrumen pembantu pemintalan tali Sementara di Moravia (Cek), jejak tali pada tanah liat yang dibakar meyakinkan bahwa tali diciptakan sejak 26.000 tahun lalu, dan fragmen dua-ply dari Gua Lascaux (Prancis) sekitar 15.000 SM menambah bukti evolusi awal cordage di Eropa

Dalam peradaban pemburu-pengumpul, manusia menggunakan bahan seperti flax, bast hemp, rumput, dan kulit hewan untuk membuat twine dan tali fungsional. Teknik fermentasi, penjemuran, dan pemukulan memudahkan serat lebih lentur dan kuat. Twining – memintal serat bergelombang – dan braiding (anyaman) memperkuat tali tanpa alat mekanis. Inovasi ini diyakini melandasi penggunaan tali dalam pembuatan harpun, keranjang, tali jebakan, dan bahkan peralatan bercocok tanam – bagian dari apa yang disebut “string revolution”

Sekitar 4000–3500 SM, Mesir kuno menjadi peradaban pertama yang mendokumentasikan alat pembuatan tali – menggunakan material seperti papyrus, flax, halfa grass, bahkan palm fiber Tali-tali ini merupakan faktor utama dalam Konstruksi Piramida: rope-stretchers Mesir menggunakan tali bertanda sentimeter untuk menentukan bidang lahan dan mengangkat batu besar dengan sistem katrol dan gulungan tali Di Tiongkok, sejak sekitar

2800 SM, hempisasi serat hemp menjadi praktik yang populer, dan tali ini menyebar ke India dan Asia Tenggara melalui perdagangan dan budaya

Dari abad ke-5 hingga ke-18, industri tali modern berkembang melalui ropewalk – bangunan memanjang hingga 300 yard (~270 m) yang memungkinkan produksi tali panjang secara efisien, tanpa sambungan. Hemp menjadi bahan dominan karena kekuatan dan daya tahan terhadap cuaca laut saat itu. Di kota Karlskrona (Swedia), ropewalk terpanjang sepanjang 300 m masih berdiri sebagai museum dan simbol teknik industri ropemaking abad ke-17 hingga ke-19. Banyak ropeyard resmi, termasuk milik Angkatan Laut Inggris, berdiri untuk memenuhi kebutuhan armada maritim dan perdagangan global.

Memasuki akhir abad ke-18 hingga awal abad ke-19, ropemaking mengalami transformasi melalui mekanisasi. Mesin seperti sistem tongkat cranking dan roda gear memungkinkan produksi otomatis minimal tiga strand tali, memudahkan volume massal dengan kualitas lebih konsisten. Secara khusus, pada tahun 1834, Wilhelm Albert menciptakan wire rope pertama di pertambangan Harz (Jerman) sehingga menandai revolusi konstruksi tali dari kawat baja – lebih kuat dan lebih aman dibanding hemp atau rantai tradisional. Robert Stirling Newall dan John A. Roebling menyempurnakan desain itu menjadi wire rope multi-strand (contoh: konstruksi 6/19) yang digunakan untuk jembatan (termasuk Jembatan Brooklyn) dan industri berat lainnya.

Pergeseran besar terjadi di pertengahan abad ke-20 dengan hadirnya serat sintetis seperti nylon (dikembangkan tahun 1935 oleh DuPont). Nylon mulai digunakan dalam tali parasut dan towing selama Perang Dunia II, dan menjadi standar keamanan dalam panjat tebing karena sifat elastis dan daya tahan tinggi. Bahannya kemudian meluas ke polyester, polypropylene, dan serat berteknologi tinggi seperti Kevlar dan UHMWPE (misalnya Dyneema dan Spectra) – memberikan rasio kekuatan-per-bobot tinggi, tahan sinar UV, air, dan abrasi. Teknologi Computer-Aided Design (CAD) dan automasi in-line sekarang digunakan untuk menciptakan tali dengan ketebalan, fleksibilitas, dan daya

tahan terprogram. Dalam produksi wire rope, mesin penggulung kawat presisi tinggi menggunakan finite-element modeling (FEM), robotic arms, serta inspeksi menggunakan AI untuk meminimalkan cacat produksi dan memastikan kualitas tinggi. Di sisi bahan, penelitian fokus pada keberlanjutan dengan praktik ramah lingkungan, seperti penggunaan coating biodegradable dan efisiensi energi.

JENIS TALI MENURUT BAHANNYA

Pada kapal niaga untuk berbagai keperluan orang mempergunakan bermacam-macam tali yang terdiri dari berbagai bahan dan ukuran.

Menurut bahan pembuatannya, tali temali dapat digolongkan sebagai berikut :

1. Hewani

Dari beberapa jenis binatang dapat diambil otot-otot dan kulitnya yang dapat dipakai sebagai bahan pembuat tali. Akan tetapi penggunaan tali ini sudah sangat terbatas dan langka.

2. Nabati

Tumbuh-tumbuhan juga serat-seratnya dapat di pakai sebagai bahan pembuat tali temali. Serat-serat ini pada umumnya di ambil dari bagian daun dan batang tumbuh-tumbuhan tersebut.

a. Tali Manila

Tali jenis ini di buat dari pohon pisang liar (ABAKA) yang banyak terdapat di Philipina dan Sumatra. Warnanya kuning muda berkilauan, sifatnya ringan, tahan basah, mudah lengkung, elastis dan licin karena tidak banyak menyerap air, sehingga sukar untuk diberi lapisan tir. Penggunaannya di atas kapal dari tali-tali yang terbesar hingga yang terkecil misalnya: tali kepil, tali takal, lopor sekoci, sling-sling dan sebagainya.

b. Tali Sisal

Tali jenis ini di buat dari serat pohon sisal (AGAVE) yang banyak terdapat di Afrika Timur, Mexico, dan Indonesia. Warnanya kuning kecoklat coklatan, sifatnya kaku dan kasar, tidak tahan cuaca atau lembab, sehingga untuk melindunginya sering diberi lapisan tir (aspal). Penggunaan di atas kapal terbatas pada tali-tali kecil misalnya tali buangan, tali maskar dan tali kawat yang di seples.

c. Tali Rami

Tali jenis ini di buat dari tali pohon rami (HENNEP) yang banyak terdapat di India, Italia, Balkan dan Selandia Baru.

Warnanya putih kelabu perak, seratnya halus, sifatnya banyak menyerap air dan mudah lapuk. Agar supaya tahan basah tali rami di beri lapisan tir, akan tetapi kekuatan dan kelenturannya berkurang. Tali ini jarang di gunakan di atas kapal. Pada umumnya di gunakan untuk tali pengikat sementara, misalnya sebagai pengikat lashing, standchion muatan dan sebagainya.

d. Tali Kapas

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

e. Tali Serabut Kelapa

Tali jenis ini dari serat sabut kelapa (COCOS). Warnanya coklat kemerah merahan, sifatnya ringan dan tahan air, daya regangnya besar sekali (50% lebih besar dari tali manila). Seratnya pendek- pendek, sehingga tidak begitu kuat, penggunaan di atas kapal sangat terbatas misalnya untuk dapra.

f. Tali Yute.

Tali jenis ini di buat dari serat pohon yute yang banyak terdapat di India. Warnanya coklat muda, sifatnya sangat banyak menyerap air, mudah lapuk dan tidak begitu kuat. Penggunaannya di atas kapal juga sangat terbatas misalnya untuk tali layar dan tali maskar.

3. Mineral

Beberapa jenis mineral yang dapat di jadikan bahan untuk membuat tali, antara lain :

a. Kawat Tembaga

Ciri-cirinya :

- 1) Jenis tali ini bersifat lemas
- 2) Tidak cepat berkarat
- 3) Tahan panas
- 4) Penggunaannya di atas kapal sangat terbatas, misalnya untuk campuran asbes/tali isolator panas dan antenna

b. Kawat Besi

Ciri-cirinya :

- 1) Jenis tali ini mempunyai sifat – sifat lemas
- 2) Kecil nilai regangnya
- 3) Tahan panas
- 4) Penggunaannya sangat terbatas, misalnya untuk labrang.

c. Kawat Baja

Ciri-cirinya :

- 1) Jenis tali ini mempunyai sifat kaku
- 2) Kuat
- 3) Mudah melingkar

- 4) Mudak berkarat
- 5) Daya regangnya kecil, sehingga gampang putus bila mendapat tegangan mendadak
- 6) Penggunaannya di atas kapal untuk reep bongkar muat, gai-gai spring, labrang, dan lain-lain.

Ada beberapa keuntungan maupun kerugian dari penggunaan tali kawat dibandingkan dengan tali nabati yaitu :

a. Keuntungannya :

- 1) Pada kekuatan yang sama lebih tipis dan ringan
- 2) Lebih tahan lama
- 3) Dapat dipercaya kekuatannya.

b. Kerugiannya :

- 1) Mudah berlingkar (bertombol/kink)
- 2) Kaku
- 3) Daya regangnya sedikit/kecil, sehingga gampang putus jika mendapat tegangan sekonyong-konyong.

4. Sintetis

Bahan utama pembuatan tali temali sintetis adalah nylon. Selain itu juga digunakan bahan-bahan lain seperti : Dacron, poly propylene dan Polyethylene.

Ciri-cirinya :

- a) Mempunyai sifat yang tahan air
- b) Elastisitasnya besar
- c) Kuat
- d) Ringan
- e) Tahan cuaca lembab

- f) Es tidak akan melekat
- g) Tahan api
- h) Penggunaannya di atas kapal untuk tali temali dan tali kepil.

Keuntungan dan Kerugiannya dari penggunaan tali sintetis di bandingkan dengan tali nabati yaitu :

Keuntungannya :

- a) Tahan basah
- b) Tahan terhadap pertumbuhan binatang-binatang dan tumbuh-tumbuhan laut
- c) Bila kena air tidak menyusut dan tidak menyerap
- d) Pemeliharannya mudah, dalam keadaan basah tali dapat langsung digulung
- e) Pada ukuran yang sama kekuatannya lebih besar
- f) Tidak terpengaruh minyak dan hasil minyak yang lain
- g) Tidak terpengaruh oleh bahan-bahan kimia, kecuali minyak cat atau tinner
- h) Tahan panas dan api
- i) Tahan terhadap cuaca
- j) Es tidak dapat melekat sehingga mudah membersihkannya

Kerugiannya :

- a) Harganya mahal
- b) Sangat licin
- c) Jika putus sangat berbahaya

MACAM - MACAM TALI dan KEKUATAN TALI

Jenis-jenis tali tersebut di atas pada ukuran yang sama berbeda-beda kekuatannya. Di bawah ini terdapat tabel masing-masing kekuatan tali :

Tabel 1.1

N O	JENIS TALI	DIAMETER	JUMLAH STRENG/KA RDIL	BERA T / COLL	KEKUAT AN PUTUS
1	Tali Manila	48 mm	3	352 kg	17,5 ton
		48 mm	4	349 kg	15,6 ton
		48 mm	9	309 kg	10,5 ton
2	Tali sisal	48 mm	3	352 kg	14,7 ton
		48 mm	4	349 kg	13,2 ton
3	Tali sabut Kelapa	48 mm	9	309 kg	8 - 9 ton
		48 mm	3	203 kg	3,05 ton
4	Tali Nylon	48 mm	3	330 kg	42 ton
5	Tali Polyte ne	48 mm		252 kg	22,4 ton

CARA PEMBUATAN TALI

1. Tali Serat (Fibre Rope)

Pembuatan tali temali hampir selalu dikerjakan dengan mesin. Mulanya serat-serat dipintal menjadi benang. Hampir semua arah pintalan ke kanan, kemudian sejumlah benang di pintal kekiri menjadi kardil (streng = strand).

Kemudian sejumlah 3 - 4 kardil dipintal lagi kekanan menjadi sebuah tali. Semakin keras tali temali itu dipintal, semakin regang. Tali temali yang terlalu keras dipintal mudah bertombol (kink), jika serat-seratnya putus regangannya bertambah besar. Cara pemintalan berselingan kekiri dan kekanan dengan maksud untuk menghindari terurainya tali temali. Ada

beberapa jenis tali yang tidak dapat dipintal, melainkan dianyam. Tali temali yang dianyam tidak mudah bertombol (kink).

Pembuatan tali secara berurut adalah :

- a) Bahan dasar serat dibuat menjadi benang-benang
- b) Benang-benang dipintal menjadi untai-untai
- c) Untai-untai tersebut kemudian dipintal menjadi tali.

2. Tali Kawat Baja (Wire Rope)

Pembuatan tali kawat baja selalu menggunakan mesin, dimulai dari benang-benang kawat (kabel). Benang-benangnya pejal. Jumlah benang dalam tiap kardil tidak selalu sama, umumnya terdiri dari 19 – 61 benang, tergantung pada kebutuhannya. Jumlah kardil Kawat baja dalam tiap tali hampir selamanya terdiri dari 6 kardil dan ditengah- tengahnya terdapat teras (hati).

Teras/hati dari bahan manila yang bermutu rendah atau kawat baja di isikan kedalam rongga-rongga pintalan, teras/hati yang dibuat dari kawat baja khususnya dimaksudkan bagi tali-tali dengan pintalan silang.

Kegunaan sebuah teras / hati :

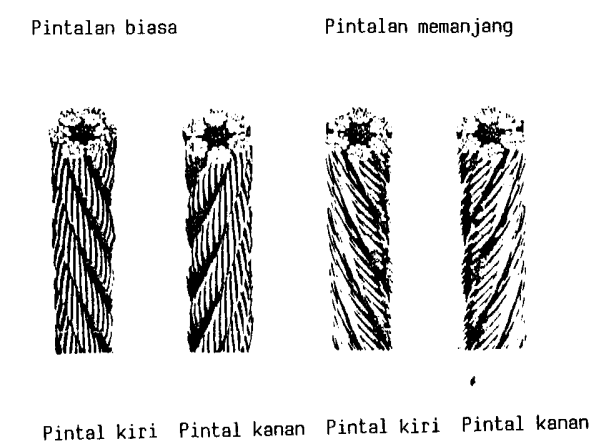
- a) Mencegah gesekan bagian dalam antara masing – masing kardilnya
- b) Menambah elastisitas
- c) Mencegah terjadinya kerusakan bagian dalam sebab teras memberikan pelumas (Teras yang dibuat dari manila didalam tali tersebut diberi bahan-bahan pelumasan yang terdiri dari campuran minyak cat dan graphit atau bahan-bahan yang lain)
- d) Mengisi kekosongn bagian dalam agar bilamana mendapat tekanan, tali kawat itu tidak akan berubah bentuk.
- e) Merupakan bantalan dari masing-masing kardil.

Menurut arah pintalannya Kawat Baja dibagi dalam 2 golongan :

- a) Pintalan Memanjang (Long's Lay)

Arah pintalan benang menjadi kardil searah dengan arah pintalan kardil menjadi tali. Pintalan jenis ini membuat kelenturan dan kekuatan untuk menahan putus bertambah namun kekenyalannya akan berkurang, mudah berbelit-belit dan mudah mengalami kerusakan luar.

Pemakaiannya di atas kapal untuk gai-gai, tali jalan, reep bongkar muat dan sebagainya.

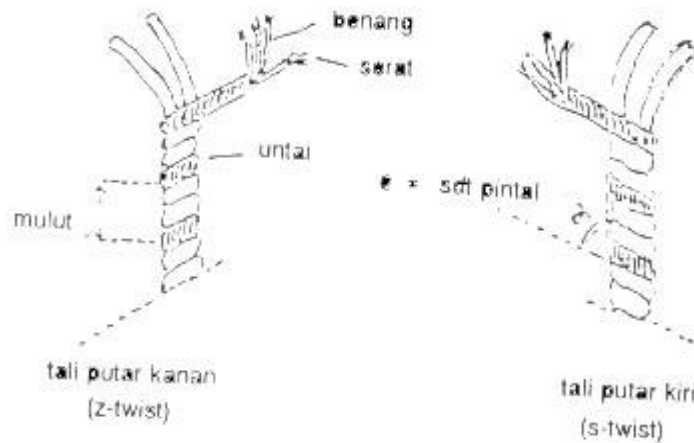


Gambar 1.1

b) Pintalan Silang (Cross Lay = Ordinary Lay)

Arah pintalan benang menjadi kardil berlawanan arah dengan arah pintalan kardil menjadi tali, Pintalan jenis ini sifatnya kaku tetapi tidak mudah kusut.

Pemakaiannya di atas kapal untuk labrang-labrang (tali-tali tegak) dan sebagainya.



Gambar 1.2

LARISPA
LEMBAGA RISET PUBLIK
PENELITIAN, SURVEY, KONSULTAN PILKADA DAN SEKTOR PUBLIK

UKURAN DAN KEKUATAN TALI

1. Sebuah tali biasanya di ukur dari :

- a Keliling dalam satuan inch atau millimeter, tapi dapat juga diukur diameternya.
- b Panjangnya dalam satuan coil.

1 coil = 200 meter atau ± 120 depan.

Pada kedua ujung tali yang masih baru umumnya diberi ikatan sebagai segal yang disebut **Houndsen**.

2. Kekuatan tali di tentukan oleh :

- a Kekuatan putus (Breaking Strength) ialah kekuatan yang di perlukan untuk memutuskan seutas tali yang panjangnya ± 1 m.
- b Keamanan muat (Safe Working Load) ialah jumlah bobot maximum yang di ijinan bagi sebuah tali untuk dapat mengangkat beban tersebut dengan aman.

Untuk tali manila biasanya kekuatan muat diperhitungkan $1/6$ atau $1/8$ dari kekuatan putusnya.

- c Faktor Keamanan (Safety Factor) ialah perbandingan antara kekuatan putus dengan kekuatan muat.

Untuk menentukan kekuatan putus dan keamanan muat tali manila dan tali kawat biasanya di ambil perhitungan sebagai berikut :

Tali Manila	Tali Kawat
1. S. W. L. = BS / SF	1. S. W. L = BS / SF
2. BS = $C^2 / 2,5$	2. BS = $C^2 / 2,5$
SWL = Keamanan Muat	
BS = Kekuatan Putus	
SF = Faktor Keamanan	

C = Keliling sebuah tali = 2 = ukuran tali

Kadang-kadang untuk mendapatkan kekuatan putus dan keamanan muat di pakai perhitungan sebagai berikut :

MATERIAL	JUMLAH KARDIL / BENANG	BREAKING STRENGTH (BS)	SAFE WORKING LOAD (S W L)
Tali nabati (Manila & sisal)	6 / 7	BS = $Ci^2/3$ BS = $Cmm^2/2$ (ton) (kg)	SWL= $Ci^2/18$ SWL= $Cmm^2/12$ (ton) (kg)
Tali Kawat	6 / 12	BS = $Ci^2/2$ BS = 3 Cmm^2 (ton) (kg)	SWL= $Ci^2/3$ SWL= $Cmm^2/12$ (ton) (kg)
	6 / 19	BS = 3 Ci^2 BS = $4.3/4Cmm^2$ (ton) (kg)	SWL= $Ci^2/2$ SWL= $4/5Cmm^2$ (ton) (kg)
	6 / 24	BS = $3.1/4Ci^2$ BS=5 Cmm^2 (ton) (kg)	SWL= $Ci^2/2$ SWL= $5/6Cmm^2$ (ton) (kg)
	6 / 57		

Keterangan :

Ci = keliling tali dalam inch.

Cmm = Keliling tali dalam mm (millimeter)

PEMELIHARAAN TALI TEMALI

1. Tali Nabati

- Ujung dari setiap tali yang baru ataupun yang baru dipotong harus di beri ikatan untuk mencegah terbukanya pintalan. Ikatan ujung tali disebut HOUNDTEN atau juga disebut TAKLING.
- Harus dijaga akan sentuhan-sentuhan atau pengaruh asam -asam, minyak ataupun gemuk.

- c Harus disimpan ditempat yang kering, tidak lembab, tetapi tidak kena panas matahari langsung terus menerus,
- d Tali yang basah sebelum digulung, diangin-anginkan terlebih dahulu supaya kering.
- e Ujung-ujung yang mengalami tekanan besar atau gesekan harus dilapisi atau dibalut terpal.
- f Ujung-ujung yang mengalami lekukan tajam harus dilindungi dengan KAOS atau disebut TIMLI atau juga disebut FUKI ANJING.
- g Untuk mencegah kusut (kink), membuka tros harus dari sebelah luar, kecuali tali -tali dengan ukuran kecil, biasanya sudah dilengkapi dengan KEPING, yang lubang porosnya dimasukkan sebuah pengukil (poros dengan kili -kili) agar mudah berputar.
- h Tali jangan terlalu sering mengalami sentakan, dan beban yang diberikan pada tali tidak melebihi dari beban keamanannya.
- i Tali pintalan kanan harus digulung kekanan juga seperti searah jalannya jarum jam agar tali tidak mudah kusut (kink).

2. Tali Kawat Baja

- a Harus sering disemir dengan minyak ikan, minyak cat atau campuran antara minyak cat dan graphit.
- b Bersihkan terlebih dahulu dengan sikat kawat sebelum disemir, lebih sempurna memakai minyak tanah, terutama untuk menghilangkan kotoran yang melekat.
- c Harus disimpan ditempat yang kering jangan di tempat lembab karena akan mudah berkarat.
- d Jangan di gulung pada keeping-keeping dari blok dengan diameter kekecilan, paling kurang 15 kali diameter tali atau 5 kali keliling tali kawa tersebut.
- e Jangan dipasang pada timli yang lekuknya terlalu tajam.

f Hindari terjadinya kink (kusut = bertombol).

g Lepas dari tromolnya apabila tidak dipakai dan digulung dengan gulungan yang diameternya besar atau gulungan angka 8.

JENIS TALI YANG LAIN

1. Tali Hercules

Tali Hercules adalah variasi tali hybrid yang terdiri dari **6 strand** kawat baja, masing-masing dibungkus oleh lapisan benang manila, dan memiliki inti (heart) di tengah. Struktur besar ini menjadikannya jauh lebih kuat dibanding tali nabati biasa, mampu menahan beban sangat berat dalam aplikasi industri atau tambang. Namun, kelemahannya signifikan: manila menyerap air, menyebabkan lapisan terluar menjadi berat dan mudah lembap, sedangkan kawat baja di dalam cepat berkarat jika tidak dilapisi pelindung. Risiko terbesar ditemukan ketika salah satu kawat pecah di dalam – kerusakan semacam ini sulit terlihat dari luar dan bisa menimbulkan luka tajam jika tali dipakai dalam keadaan rusak.

Keuntungannya :

- a) Terdiri dari 6 streng dengan hatinya ditengah.
- b) Streng-strengnya terbuat dari kawat yang dikelilingi benang manila.
- c) Berukuran besar.
- d) Lebih kuat dari tali nabati yang lain.

Kerugiannya :

- a) Menyerap air.
- b) Kawat cepat berkarat.
- c) Apabila ada benang (kawat) yang putus tidak terlihat, sehingga membahayakan dan bisa melukai.

2. Tali Python

Tali Python adalah jenis tali kawat sintetis yang sangat kokoh, terdiri dari **6 strand** yang melilit di sekitar teras inti. Setiap strand menggabungkan **3 benang kawat** dan **3 benang serat** alami atau sintetis yang saling melilit satu sama lain, menciptakan konstruksi anyaman ganda yang sangat padat. Struktur ini memberi keseimbangan antara kekuatan kawat dan kelenturan benang, serta perlindungan terhadap aus. Python banyak digunakan dalam aplikasi teknik dan industri, khususnya saat butuh tali kawat yang tidak terlalu kaku dan tetap mampu menyerap benturan ringan

- a) Berbentuk anyaman yang lain sekali.
- b) Terdiri dari 6 streng dengan hati (teras) di tengah.
- c) Setiap streng terdiri dari 3 benang kawat dan 3 benang serabut yang saling membelit.
- d) Keenam strengnya dipintal mengelilingi hati (teras).

3. Tali Monofil

Tali Monofil adalah tali sintetis modern yang dibuat dari bahan seperti **nylon**, **Dacron (polyester)**, atau sejenis plastik serat tunggal –tanpa anyaman strand seperti biasa. Ketiadaan inti multi-strand membuatnya ringan, fleksibel, dan memiliki permukaan halus. Meski kekuatan tariknya umumnya lebih rendah dibanding tali strand tradisional, tali monofil sangat praktis digunakan dalam aplikasi ringan –seperti tali jemuran, lashing, tali penanda, atau keperluan sehari-hari di kapal modern. Sebagai contoh, tali polypropylene monofilament (PP Mono) di industri kapal bersifat ringan dan tidak menyerap air, sehingga kapasitas beban tariknya relatif stabil juga saat basah

- a) Merupakan jenis tali yang lain.

- b) Terbuat dari bahan sintetis.
- c) Serat – seratnya seperti nylon, Dacron atau sejenisnya.

Perbandingan Singkat

Jenis Tali	Bahan & Struktur	Kelebihan	Kekurangan
Hercules	6 strand kawat + manila, inti (heart)	Sangat kuat, besar, cocok industrial	Menyerap air, cepat karat, risiko kawat patah tersembunyi
Python	6 strand (3 kawat + 3 serat) anyaman di inti	Kombinasi kekuatan & fleksibilitas	Lebih berat, kompleks konstruksi
Monofil	Nylon/Dacron sintetis, strand tunggal	Ringan, tidak menyerap air, murah, permukaan halus	Kekuatan terbatas, kurang cocok untuk beban berat

SOAL LATIHAN :

1. Jelaskan tali berdasarkan bahan pembuatannya, serta sebutkan keuntungan dan kerugiannya.
2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan pintalan silang !
3. Bagaimana cara pemeliharaan tali kawat baja ?
4. Bagaimana cara pemeliharaan tali monofil ?
5. Biasanya kawat dicuci/disemir menggunakan apa ?



BAB II

TALI TEMALI

RUANG LINGKUP

Tali temali adalah ilmu dan keterampilan praktis menggunakan tali untuk membuat simpul, ikatan, dan struktur tali yang berfungsi dalam berbagai situasi, seperti mendirikan tenda, mengikat beban, atau penyelamatan. Dalam praktiknya – khususnya di kegiatan luar ruang seperti kepramukaan dan pendakian – pemahaman mendalam tentang jenis tali, teknik menali, serta aplikasi aplikatif merupakan keahlian vital

Tali temali bukan sekadar seni mengikat tali, melainkan sebuah disiplin ilmu praktis yang membekali seseorang dengan keterampilan vital di berbagai bidang – mulai dari kegiatan alam terbuka seperti kepramukaan dan pendakian, hingga kelautan, militer, dan operasi penyelamatan. Dalam prakteknya, tali temali mencakup berbagai aspek penting: pembuatan simpul (knots), teknik ikatan pada objek atau struktur, splicing, whipping, perawatan tali, dan penggunaannya secara kontekstual – semua dikembangkan untuk menciptakan ikatan yang kuat, aman, dan fungsional

Selain simpul dan ikatan, bagian lanjutan dari tali temali adalah splicing – cara menyambung tali tanpa simpul, menghasilkan sambungan yang lebih rapi, kuat, dan tahan abrasi – serta whipping, yaitu teknik mencegah ujung tali terurai. Dua teknik ini sangat diaplikasikan di kelautan dan industri ropework profesional, memadukan estetika dan fungsi dalam kualitas tali.

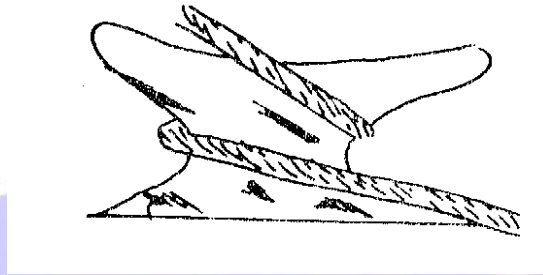
Lebih dari aspek teknis, tali temali mengajarkan ketangkasan tangan, kesabaran dalam melatih simpul kompleks, ketelitian saat memasang ikatan berat, serta kolaborasi – khususnya saat membangun struktur tim bersama. Ini adalah cara efektif menumbuhkan rasa tanggung jawab, kerja sama, dan manajemen risiko di lapangan.

CARA-CARA PENGGUNAAN TALI TEMALI

1. Cara-cara mengikat dan menahan tali

- a) Cara menahan tali pada besi yang berbentuk kuku kuda (cleat).

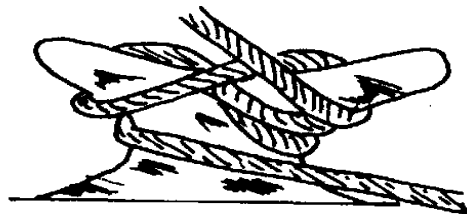
Yang perlu di ingat dalam hal ini yaitu bahwa tali tersebut masih harus di area lagi tanpa mengurangi ketegangannya. Apalibal daya tariknya kuat sehingga dengan satu kali lingkaran tidak cukup kuat untuk menahannya, maka boleh di tambah satu belitan lagi tetapi harus di jaga agar tali yang terdahulu tidak tertindih.



Gambar 2.1

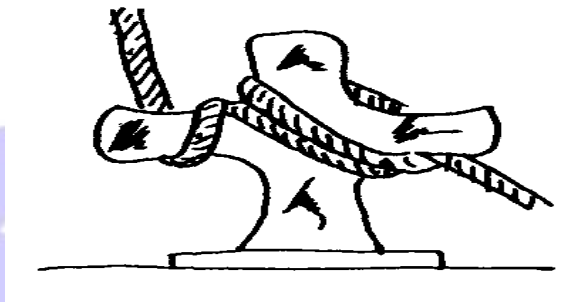
- b) Cara mengikat tali pada besi berbentuk kuku kuda.

Dalam hal ini yang perlu diperhatikan adalah bahwa tali tersebut harus cukup kuat menahan tarikan yang ada dan bila di perlukan akan mudah untuk melepasnya.



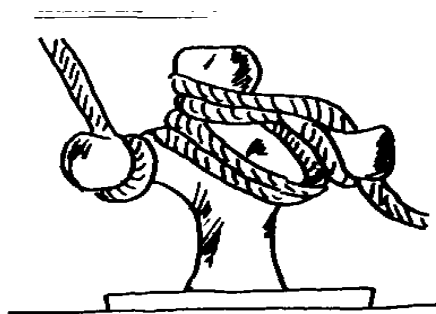
Gambar. 2.2

- c) Cara menahan tali pada bolder yang berbentuk silang (salip).
- Sama dengan pada bolder yang berbentuk kuku kuda, banyaknya belitan yang kita buat tergantung dari kuatnya tarikan.
- Makin kuat daya tariknya, makin banyak belitannya, perlu di ingat bahwa harus dijaga agar tali - tali tersebut tidak sampai tertindis.



Gambar. 2.3

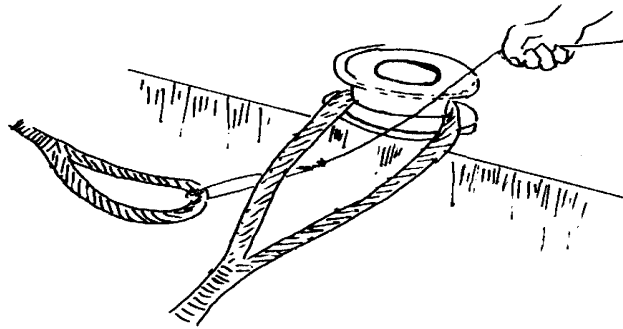
- d) Cara mengikat tali pada bolder yang berbentuk salip.
- Pada prinsipnya sistim ini adalah dapat menahan tarikan yang kuat dan dapat dilepas dengan mudah dan cepat.



Gambar. 2.4

- e) Cara memasang tali pada bolder bila pada bolder tersebut telah ada tali kepil dari kapal lain yang terpasang.

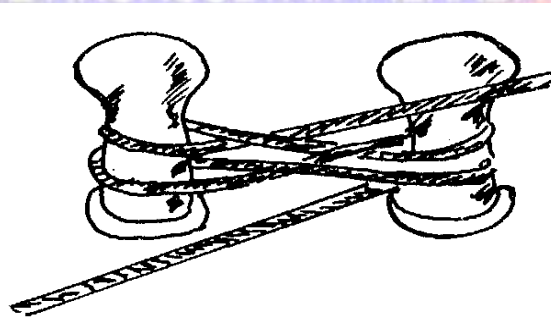
Cara ini perlu diperhatikan sebab bila tidak demikian, apabila kapal yang tali kepilnya sudah terpasang duluan akan berangkat, pada saat akan melepas kepilnya akan mengalami kesulitan untuk melepasnya.



Gambar. 2.5

f) Cara mengikat tali pada bolder.

Cara melilitkannya dengan membentuk angka 8 (delapan). Untuk tali yang terbuat dari kawat baja, setelah selesai diikat seperti pada gambar, di ikat dengan rantai kecil yang biasanya tersedia pada bolder untuk menjaga agar kawat tersebut tidak terlepas.



Gambar. 2.6

2. Cara membuka tali.

- a) Cara membuka gulungan tali baru yang besarnya kurang dari 6 inci. Tali yang dikirimkan ke kapal dalam bentuk gulungan yang kencang dan digulung dengan mesin, kemudian diikat dengan benang atau streng.

Cara membukanya :

Setelah ikatan tali dilepaskan, ujung tali yang berada di dalam ditarik keluar dari dalam gulungan.

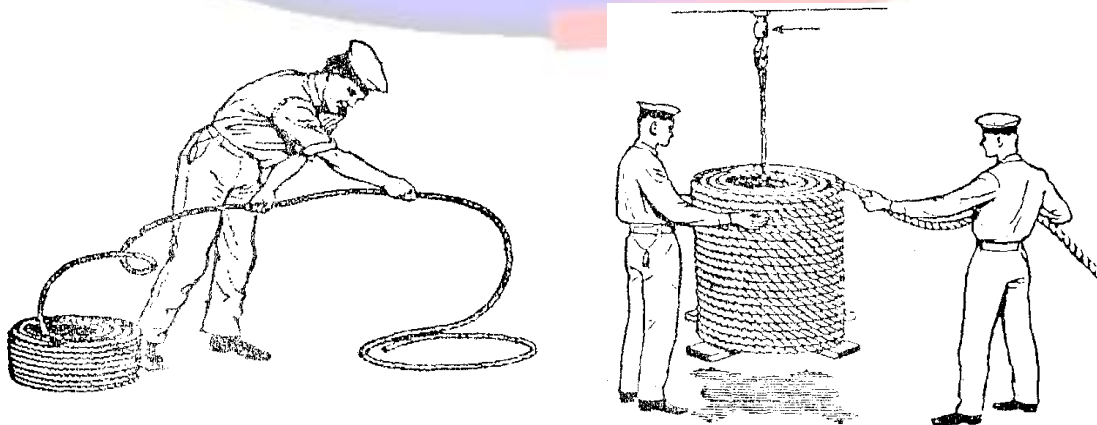
Tali akan terlepas dari gulungannya secara teratur. Sebelum melaksanakan semua ini, gulungan tersebut harus digulingkan sehingga ujung tali yang diluar berada diatas dan ujungnya menghadap kita. Untuk tali pintal kanan diputar kearah yang searah dengan jarum jam (kearah kanan), untuk tali pintal kiri diputar kearah yang berlawanan dengan jarum jam (kearah kiri).

- b) Cara membuka gulungan tali baru yang besarnya 6 inci atau lebih.

Cara seperti di atas suli t di lakukan dan hasilnya tidak memuaskan bila digunakan untuk tali dengan ukuran 6 inci atau lebih.

Cara membukanya :

SWIVEL atau tempat khusus dipasang sedemikian rupa sehingga dapat berputar. Sesudah itu kita tarik ujung luar dari tali tersebut.



Gambar. 2.7

3. Jenis - jenis sosok:

Sosok-Sosok :

1). Sosok satu tengah (Half Hitch)

Sosok Satu Tengah, atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Half Hitch, merupakan simpul yang dibuat dengan cara melilitkan ujung tali (biasa disebut "working end") di sekitar objek tetap (seperti tiang atau batang) dan kemudian memasukkan ujung tali tersebut ke dalam lilitan yang terbentuk, lalu menariknya hingga kencang. Simpul ini sering digunakan sebagai langkah awal dalam pembuatan simpul yang lebih kompleks, seperti Two Half Hitches atau Round Turn and Two Half Hitches, yang digunakan untuk mengikat tali pada objek tetap secara lebih aman dan kuat

Gunanya :

Untuk mengikatkan ujung tali pada bagian - bagian tetap secara darurat.



Gambar 2.8

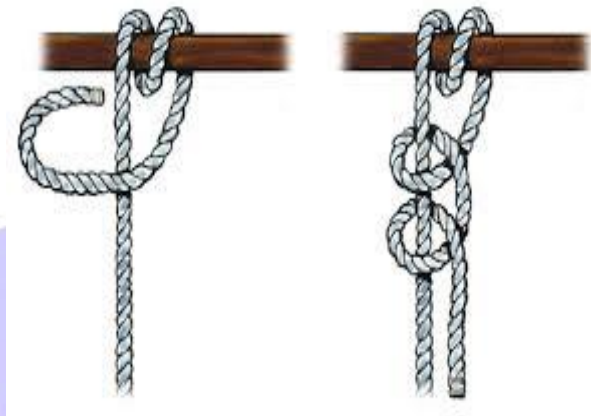
2). Sosok dua tengah (Two Half Hitch)

Sosok Dua Tengah (dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Two Half Hitches) adalah salah satu simpul dasar dalam tali temali yang digunakan untuk mengikat tali pada objek tetap seperti tiang, pohon, atau tiang pancang. Simpul ini terdiri dari dua simpul setengah (half hitch) yang diikat secara berurutan dan saling mengunci, membentuk ikatan yang kuat dan stabil. Sosok Dua

Tengah sering digunakan dalam berbagai kegiatan luar ruangan, seperti pramuka, pelayaran, memancing, dan aktivitas bertahan hidup.

Gunanya :

Untuk mengikatkan ujung tali pada tiang kayu bulat, dimana ikatan tersebut agak kuat.



Gambar 2.9



Gambar. 2.10

3). Sosok dua tengah dengan peneguh (Round Two Half Hitch).

Sosok Dua Tengah dengan Peneguh, atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Round Turn and Two Half Hitches, adalah salah satu simpul dasar dalam tali temali yang digunakan untuk mengikatkan tali pada objek tetap seperti tiang, pohon, atau tiang pancang.

Gunanya :

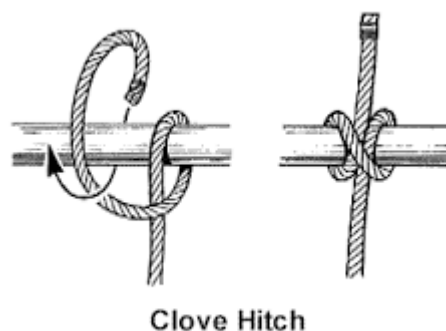
Sama dengan sosok dua tengah tetapi ikatan lebih kuat.

4). Sosok pangkal (Clove Hitch)

Sosok Pangkal, atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai **Clove Hitch**, adalah salah satu simpul dasar dalam tali-temali yang digunakan untuk mengikatkan tali pada objek tetap seperti tiang, pohon, atau tiang pancang. Simpul ini terdiri dari dua lilitan tali yang saling berlawanan arah, membentuk angka delapan atau huruf "X" pada objek yang diikat. Clove Hitch sering digunakan dalam berbagai kegiatan luar ruangan, seperti pramuka, pelayaran, memancing, dan aktivitas bertahan hidup.

Gunanya :

Untuk mengikat ujung tali pada kayu - kayu bulat, misalnya tiang rolling dan lain - lain.



Gambar. 2.11

5). Sosok pangkal berlilit (Rolling Hitch)

Sosok Pangkal Berlilit, atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Rolling Hitch, adalah simpul yang digunakan untuk mengikatkan tali pada objek seperti tiang, batang, atau tali lain secara paralel. Simpul ini dirancang untuk menahan tarikan sepanjang sumbu utama objek tersebut, terutama ketika beban diterapkan sejajar dengan objek. Rolling Hitch sangat berguna dalam berbagai kegiatan luar ruangan, seperti pramuka, pelayaran, memancing, dan aktivitas bertahan hidup.

Gunanya :

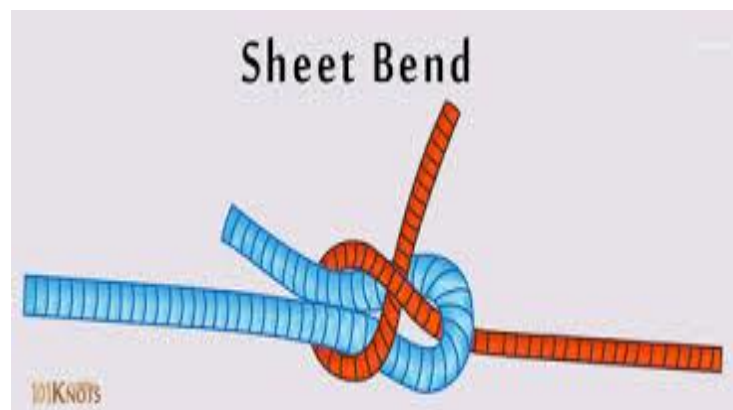
Untuk mengikat ujung tali pada kayu bulat yang akan ditarik

6). Sosok kelat (Sheet bend)

Sosok Kelat, atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Sheet Bend, adalah simpul yang digunakan untuk mengikatkan dua tali dengan ukuran atau jenis bahan yang berbeda. Simpul ini sangat berguna dalam berbagai kegiatan luar ruangan, seperti pramuka, pelayaran, memancing, dan aktivitas bertahan hidup.

Gunanya :

Untuk mengikat ujung tali pada mata tali yang lain, di mana kedua tali tersebut sama besarnya.



Gambar. 2.12

7). Sosok kelat ganda (Double Sheet Bend)

Sosok Kelat Ganda, atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Double Sheet Bend, adalah pengembangan dari simpul kelat (sheet bend) yang digunakan untuk menyambung dua tali dengan ukuran atau jenis bahan yang berbeda. Simpul ini sangat berguna dalam berbagai kegiatan luar ruangan, seperti pramuka, pelayaran, memancing, dan aktivitas bertahan hidup.

Gunanya :

Untuk mengikat ujung tali pada mata tali bendera. Keuntungan tali ini dibanding dengan Sheet Bend ialah kemungkinan ikatan tersebut terlepas sedikit sekali.

8). Sosok Tiang (Bowline)

Simpul Tiang, atau dikenal juga dengan nama Bowline Knot, adalah salah satu simpul dasar dalam tali-temali yang wajib dikuasai oleh anggota Pramuka. Simpul ini terkenal karena kemampuannya untuk membentuk sebuah lingkaran tetap (loop) di ujung tali yang tidak akan mengecil atau melonggar, bahkan setelah diberikan beban. Karena sifatnya yang tidak menjerat, simpul ini sering disebut sebagai "raja dari segala simpul" karena kegunaannya yang sangat luas

Gunanya : Untuk membuat mata pada ujung tali secara darurat, bila ujung tali tersebut belum dibuatkan mata secara tetap.



Gambar. 2.13

9). Sosok tiang ganda (Bowline on The Bight)

Sosok Tiang Ganda, atau dikenal dengan nama **Bowline on a Bight**, adalah variasi dari simpul tiang yang menghasilkan dua lingkaran tetap di tengah tali. Simpul ini sangat berguna dalam berbagai situasi, seperti pendakian, penyelamatan, dan kegiatan luar ruangan lainnya.

Gunanya :

Untuk digunakan apabila di kapal hanya ada sebuah tali yang panjang, sedangkan untuk mengepil diperlukan tros dan spring, maka dapat diatasi dengan ikatan ini. Kita buat sosok Tiang Ganda pada tengah-tengah tali tersebut kemudian mata tali kita masukkan ke bolder di darat. Dengan demikian maka ujung tali yang satu kita jadikan tros dan ujung yang satunya kita jadikan spring.

10) Sosok tiang Sesar (French Bowline)

Sosok Tiang Sesar, atau dikenal sebagai French Bowline (kadang disebut juga Portuguese Bowline), adalah variasi dari simpul bowline yang membentuk dua lingkaran tetap pada tali. Simpul ini sangat berguna dalam situasi penyelamatan, pendakian, dan kegiatan luar ruangan lainnya, karena

memungkinkan distribusi beban yang merata dan dapat diikat dengan satu tangan.

Gunanya :

Dipakai apabila di kapal tidak ada aram - aram untuk bekerja, maka kita pakai sebuah tali yang kuat untuk maksud tersebut menggunakan ikatan ini.

Kedua tali tersebut yang satu dapat bergerak dan yang satu tetap, tali yang tetap untuk duduk dan tali yang lain yang dapat bergerak diikatkan pada punggung dan ujungnya diikat secara darurat.

11) Sosok tiang Hidup (Running Bowline)

Sosok Tiang Hidup atau **Running Bowline** adalah variasi dari simpul bowline yang membentuk sebuah lingkaran tetap (loop) di sepanjang tali, memungkinkan untuk mengikat dan mengatur posisi objek tanpa perlu mengikat simpul langsung pada objek tersebut. Simpul ini sangat berguna dalam situasi di mana akses langsung ke objek terbatas atau tidak memungkinkan.

Gunanya :

Untuk mengangkat sebuah benda dari air untuk di naikkan ke kapal atau ke dermaga kita gunakan ikatan ini, kemudian benda tersebut kita masukkan ke dalam mata tali, setelah itu langsung di angkat.

12) Sosok Tambat (Timber Hitch)

Sosok Tambat, atau dikenal dalam bahasa Inggris sebagai Timber Hitch, adalah simpul yang digunakan untuk mengikat tali pada benda silindris seperti batang kayu, tiang, atau log. Simpul ini sangat berguna dalam kegiatan seperti

mendaki, berkemah, atau pekerjaan yang melibatkan pengangkatan dan pemindahan benda besar.

Gunanya :

Untuk mengangkat kayu bulat atau benda yang lain secara melintang / mendatar. Misalnya digunakan untuk mengangkat poros baling - baling.



Gambar. 2.14

13) Sosok Tambat II (Timber Hitch and Half Hitch)

Sosok Tambat II atau Timber Hitch dan Half Hitch adalah kombinasi simpul yang digunakan untuk mengikat tali pada objek silindris seperti batang kayu, tiang, atau log. Kombinasi ini memberikan kestabilan ekstra dan mencegah objek berputar saat ditarik, menjadikannya ideal untuk kegiatan seperti mendaki, berkemah, atau pekerjaan yang melibatkan pengangkatan dan pemindahan benda besar.

Gunanya :

Untuk mengangkat kayu bulat panjang secara tegak.

Misalnya akan mengangkat atau mencabut sebuah tiang kapal, tiang layar dan lain - lain.



Gambar. 2.15

14) Sosok Nafiri (Sheepshank)

Sosok Nafiri, atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Sheepshank, adalah simpul yang digunakan untuk memperpendek tali atau menghilangkan bagian tali yang rusak tanpa perlu memotongnya. Simpul ini membentuk dua loop di kedua ujungnya, yang dapat digunakan untuk memasukkan tali lain atau mengikat simpul tambahan. Namun, perlu diingat bahwa simpul ini tidak stabil dan dapat terlepas jika tidak dijaga ketegangannya.

Gunanya :

Untuk memendekkan sebuah tali tanpa memotong tali tersebut. Misalnya kapal yang sedang menunda, setelah kapal akan memasuki perairan ramai tali tundanya harus dipendekkan, maka dalam hal ini kita tidak perlu memotong tali tundanya, cukup kita gunakan sosok nafiri.



Gambar. 2.16

15) Sosok angkar Cemat (Fisherman's Bend)

Sosok Jangkar Cemat, atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai **Fisherman's Bend**, adalah simpul yang digunakan untuk mengikat tali pada objek seperti jangkar, cincin, atau tiang. Simpul ini dikenal karena kestabilannya dan kemampuannya untuk mengencang saat diberi beban, menjadikannya pilihan utama dalam kegiatan pelayaran dan aktivitas luar ruangan lainnya.

Gunanya : Untuk mengikat ujung tali pada cincin jangkar. Ikatan ini hamper sama dengan ikatan sosok dua dengan peneguh, tetapi lebih kuat waktu menerima sentakan yang kuat. Namun kerugiaannya yaitu



sering terjepit dan sukar untuk melepaskannya

Gambar. 2.17

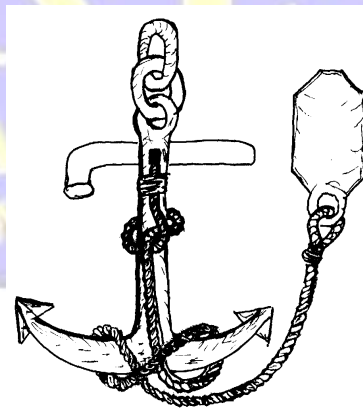
16) Sosok Tali Pelampung (Catspaw Knot)

Sosok Tali Pelampung, atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Cat's Paw Knot, adalah simpul yang digunakan untuk menghubungkan tali atau sling ke

objek seperti cincin, kait, atau tiang. Simpul ini dikenal karena kestabilannya dan kemampuannya untuk mengencang saat diberi beban, menjadikannya pilihan utama dalam kegiatan pelayaran, memancing, dan aktivitas luar ruangan lainnya.

Gunanya :

Digunakan untuk mengikat ujung tali pelampung pada jangkar, bila kita akan menjatuhkan jangkar cemat lebih dahulu kita buang pelampung ke laut yang fungsinya apabila tali jangkar putus, letak jangkar dapat diketahui dari pelampung tersebut. Panjang tali $1\frac{1}{2}$ kali dalamnya air dan tali pelampung tersebut harus cukup kuat untuk mengangkat jangkar



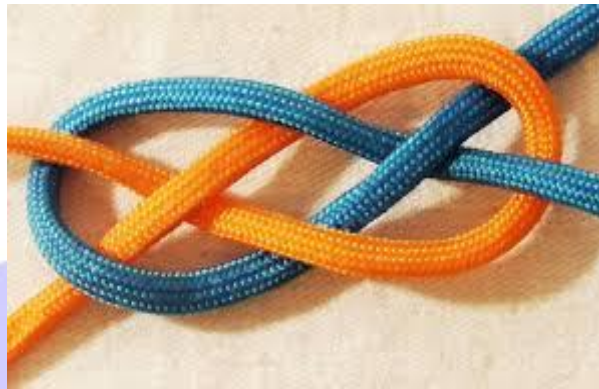
Gambar. 2.18

17) Sosok Pangkal Ganda (Double Carrick Bend).

Sosok Pangkal Ganda, atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Double Carrick Bend, adalah simpul yang digunakan untuk menghubungkan dua tali besar atau kaku, seperti tali jangkar atau kabel tebal. Simpul ini dikenal karena kekuatannya yang luar biasa, kestabilannya, dan kemampuannya untuk tidak terlepas bahkan setelah diberi beban berat atau basah.

Gunanya :

Untuk menyambung dua tali yang sama besar dan memerlukan sambungan yang kuat. Misalnya digunakan untuk menyambung 2 tali yang akan digunakan untuk menunda.



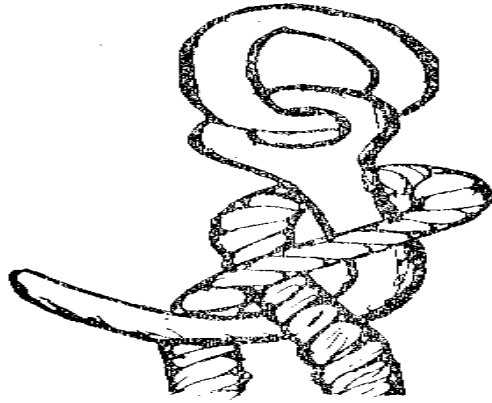
Gambar. 2.19

18) Sosok Leher (Blackwall Hitch)

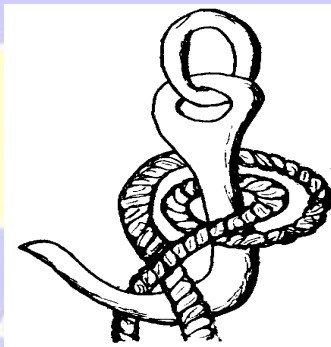
Sosok Leher, atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Blackwall Hitch, adalah simpul yang digunakan untuk menghubungkan tali ke kait atau cincin, terutama ketika tali dan kait memiliki ukuran yang serupa. Simpul ini dikenal karena kemampuannya untuk mengunci dengan sendirinya saat diberi beban, namun harus digunakan dengan hati-hati karena dapat melonggar jika tidak ada ketegangan yang cukup.

Gunanya :

Untuk memasang tali pengepak pada ganco bila ukuran tali yang digunakan dan ukuran ganco sebanding, Namun kekurangannya ikatan ini akan mudah terlepas bila benda yang diangkat lebih besar dari ukurannya.



Gambar 2.20



Gambar 2.21

19) Sosok Leher Ganda (Double Blackwall Hitch).

Sosok Leher Ganda, atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Double Blackwall Hitch, adalah variasi dari simpul Blackwall Hitch yang dirancang untuk memberikan keamanan ekstra saat mengikat tali ke kait atau cincin. Simpul ini lebih stabil dibandingkan dengan Blackwall Hitch tunggal karena mengurangi kemungkinan tali terlepas saat diberi beban

Gunanya :

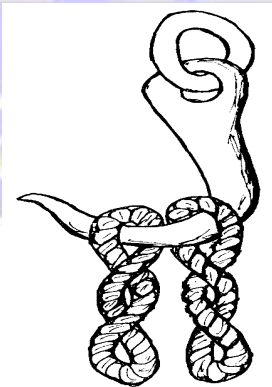
Untuk memasang tali pengepak pada ganco bila ukuran tali dan ganco tidak sebanding. Ikatan ini lebih kuat dari pada ikatan sosok leher, dan kemungkinan terlepasnya tali sangat kecil.

20) Sosok Lingkar (Cat's Paw)

Sosok Lingkar, atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Cat's Paw Knot, adalah simpul yang digunakan untuk menghubungkan tali ke kait, cincin, atau tiang. Simpul ini dikenal karena kemampuannya untuk mengunci dengan sendirinya saat diberi beban, menjadikannya pilihan utama dalam kegiatan pelayaran, memancing, dan aktivitas luar ruangan lainnya.

Gunanya : Untuk memendekkan jerat pengepak.

Misalnya kita akan mengangkat suatu beban, sedang tali sling terlalu panjang sehingga sebelum benda tersebut bebas dari relling kapal, kait pemuat sampai pada kerek pemuat. Akibatnya tidak bisa di hibob lagi, untuk menghindari hal tersebut di atas kita buat sosok lingkar.



Gambar 2.22

21) Sosok Sesar (Slip Knot)

Sosok Sesar, atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Slip Knot, adalah simpul yang digunakan untuk membuat loop sementara pada tali yang dapat dengan mudah dilepas dengan menarik ujung tali. Simpul ini sering digunakan dalam berbagai kegiatan seperti pelayaran, memancing, dan pendakian.

Gunanya :

Untuk mengikat ujung tali dengan kuat dan bila tali tersebut akan dilepas dapat dilepaskan dengan mudah dan cepat. Ikatan Ini digunakan pada tali pranca yang di ikatkan pada relling, dan untuk mengikat ujung tali buangan pada tros yang akan dibawa ke darat.



Gambar 2.23

22) Sosok Pengikat (Stopper Knot)

Sosok Pengikat, atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Stopper Knot, adalah simpul yang digunakan untuk membuat titik yang lebih besar dan tetap pada tali, mencegah tali tersebut meluncur melalui lubang sempit, blok, atau perangkat lainnya. Simpul ini sangat penting dalam berbagai kegiatan seperti pelayaran, memancing, pendakian, dan aktivitas luar ruangan lainnya.

Gunanya : Untuk menahan tali kepil yang telah ditarik kencang dengan winch agar tetap kencang, pada waktu tali kepil tersebut dilepaskan.



Gambar 2.24

LARISPA
LEMBAGA RISET PUBLIK
PENELITIAN, SURVEY, KONSULTAN PILKADA DAN SEKTOR PUBLIK

SOAL LATIHAN

1. Jelaskan cara membuat tali silang pada bolder !
2. Bagaimana cara menggulung dan membuka gulungan yang benar ?
3. Sosok atau simpul manakah yang digunakan untuk memendekkan tali ?
4. Apa kegunaan stopper knot ?
5. Bagaimana cara menahan tali pada kuku kuda / cleat ?



BAB III

TALI BUANGAN

Ruang lingkup dan Sejarah tali buangan

Tali buangan, atau sering disebut juga tali lempar, adalah alat penting dalam proses penyandaran kapal. Fungsinya adalah sebagai penghubung awal antara kapal dan dermaga sebelum tali utama (tros) digunakan untuk menambatkan kapal secara permanen. Tali buangan biasanya terbuat dari bahan seperti manila atau nilon, dan ujungnya dilengkapi dengan pemberat seperti kantong pasir atau simpul tali (monkey fist) agar mudah dilempar dan mencapai dermaga.

Proses penggunaannya adalah sebagai berikut:

1. Pelemparan Tali Buangan: Saat kapal mendekati dermaga, tali buangan dilemparkan dari kapal ke darat.
2. Pengikatan Tali Buangan: Setelah ujung tali buangan sampai di dermaga, ujung tali buangan yang berada di kapal diikatkan pada tali tros.
3. Penarikan Tali Tros: Tali tros kemudian ditarik untuk menambatkan kapal secara permanen di dermaga.

Sejarah Tali Buangan

Sejarah pembuatan tali dapat ditelusuri kembali ke sekitar 3500 tahun sebelum Masehi di Mesir kuno, di mana bangsa Mesir menggunakan alat seperti gelondong (spindle) untuk membuat tali. Pada sekitar tahun 2800 SM, tali yang terbuat dari rami mulai digunakan di wilayah Cina, dan teknik pembuatan tali ini menyebar ke seluruh Asia, India, dan Eropa selama beberapa ribu tahun berikutnya.

Pada abad pertengahan (sekitar abad 13–18 M), dengan berkembangnya industri pelayaran di Eropa, kebutuhan akan tali panjang sebagai pengikat jangkar dan layar kapal semakin meningkat. Hal ini mendorong perkembangan teknik pembuatan tali yang lebih efisien dan kuat, termasuk dalam pembuatan tali buangan.

TALI BUANGAN

Tali buangan adalah tali ringan dengan pemberat di ujungnya, digunakan untuk menghubungkan kapal dengan dermaga saat proses penyandaran. Fungsinya adalah sebagai penghubung awal antara kapal dan dermaga, memudahkan penambatan kapal. Tali buangan adalah sebuah tali yang enteng dan pada ujungnya ada sebuah pemberat yang gampang dapat dilempar. Dipakai sebagai tali pendahulu atau penyambung untuk menarik dadung – dadung ke darat bila kapal akan sandar. Tali bendera atau tali perum yang sudah tua dapat dipakai sebagai tali buangan. Tali buangan terdiri dari sebuah tali yang panjangnya kurang lebih 35 meter dengan keliling $\pm 1 \frac{1}{4}$ inch. Untuk melempar dengan cara yang digambarkan akan mencapai jarak jangkauan 20 s/d 25 meter.

Ujung tali diikatkan pada dadung atau pagar kapal sedangkan ujung yang lainnya diikatkan pada pemberat. Pemberat tersebut dapat berupa kepalan monyet, sosok tali buangan atau pemberat-pemberat lainnya yang dinamakan bandulan.

Untuk menyiapkan tali buangan untuk dilempar lebih baik dibasahi dengan air dahulu supaya mantap dan gulungan sebanyak $\frac{2}{3}$ berada ditangan kiri sedangkan yang $\frac{1}{3}$ nya lagi berada ditangan kanan bersama dengan pemberat siap untuk dilempar.



Gambar 3.1



Gambar 3.2

Jenis – jenis Simpul :

a. Simpul Delapan (Figure of Eight Knot).

Simpul Delapan (Figure-of-Eight Knot) adalah salah satu simpul pengaman yang paling umum digunakan dalam pelayaran, panjat tebing, dan operasi penyelamatan. Bentuknya menyerupai angka delapan yang mencolok, dan fungsinya sebagai stopper knot, mencegah tali keluar dari blok atau lubang kecil. Simpul ini memiliki keunggulan kompak dan lebih mudah dibuka kembali setelah diberi beban, dibandingkan simpul overhand biasa

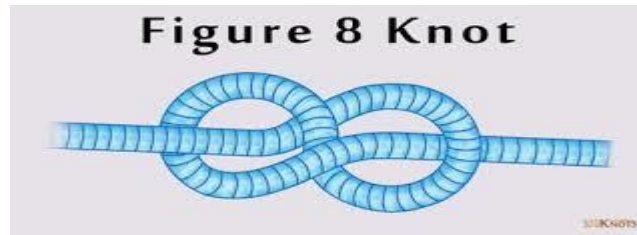
Cara mengikatnya cukup sederhana. Pertama, buat perlintasan tali membentuk lingkaran lalu bawa ujung bebas di bawah dan mengelilingi tali utama, kemudian keluarkan ujung tersebut kembali melalui loop pertama. Setelah ditarik dan dirapikan, simpul akan terbentuk dengan dua ujung yang sejajar – bentuk inilah yang menjadi ciri khasnya sebagai simpul delapan

Simpul ini digunakan sebagai stopper untuk mencegah ujung tali meluncur keluar, serta sebagai dasar untuk variasi simpul lainnya seperti Figure Eight Bend untuk menyambung dua tali, atau Figure Eight Loop (follow-through) untuk menghubungkan tali ke harness panjat tebing. Variasi ini memungkinkan loop aman diletakkan di ujung atau tengah tali dan mudah diinspeksi kesalahannya

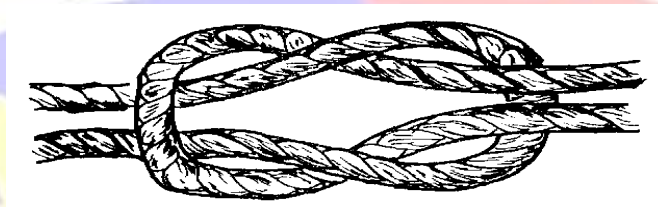
ini menjadi pilihan populer ketika keamanan penting tetapi masih mudah dibuka setelah digunakan. Namun perlu diperhatikan, bila terlalu berat beban atau terlalu ketat, simpul bisa tersangkut dan sulit dibuka –walaupun lebih mudah dibuka dibanding simpul overhand

Gunanya :

Untuk mencegah sebuah tali agar tidak memasuki sebuah mata atau sebuah block..



Gambar 3.3



Gambar 3.4

b. Simpul Mati (Reef Knot)

Simpul Mati (Reef Knot), juga dikenal sebagai square knot atau Hercules knot, adalah simpul pengikat sederhana yang umum digunakan untuk menyatukan dua ujung tali berdiameter sama. Cara mengikatnya adalah dengan melewati “kanan di atas kiri, kemudian kiri di atas kanan” sehingga membentuk simpul yang relatif rata dan simetris. Simpul ini sangat praktis karena mudah diikat dan dibuka kembali, serta ideal untuk tugas ringan seperti mengikat perban, parcel, atau sabuk pakaian

Namun, simpul ini memiliki keterbatasan serius: kekuatannya hanya sekitar 45–50 % dari kekuatan tali asli, dan simpul ini dapat terlepas jika tali basah, tegang tidak merata, atau digunakan pada tali dengan diameter berbeda Selain itu, jika salah mengikat—misalnya menjadi granny knot—atau digunakan untuk menyambung dua tali (bend), simpul ini bisa melintir (capsize) dan gagal secara tiba-tiba

Karena itu, meskipun populer dan mudah diingat – seperti dalam kalimat “square knot adalah skil dasar pelaut” – simpul ini TIDAK cocok untuk aplikasi keselamatan, beban berat, atau kondisi kritis. Untuk tujuan tersebut, simpul lain seperti sheet bend atau double fisherman’s knot jauh lebih aman

Gunanya : Untuk menyambung ujung dari 2 buah tali yang sama besarnya dan daya tarik sambungan itu tidak terlalu kuat.

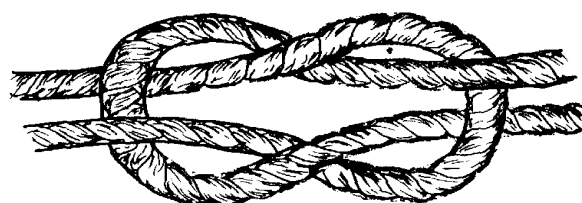
c. Simpul Hidup (Single Carrick Bend)

Simpul Hidup (Single Carrick Bend) adalah versi sederhana dari simpul Carrick Bend yang digunakan untuk menyambung dua tali. Berbeda dari Carrick Bend penuh yang memiliki delapan persilangan simetris (over-under secara bergantian), Single Carrick Bend punya variasi persilangan yang tidak lengkap, biasanya hanya sebagian dari keseluruhan pola. Akibatnya, simpul ini cenderung kurang aman dan dapat tergelincir di bawah beban dinamis, terutama jika tidak diamankan lebih lanjut.

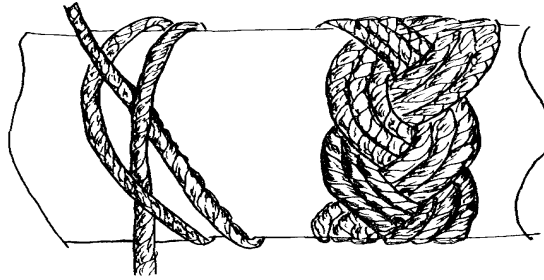
Dalam praktiknya, Ashley mencatat bahwa “Single Carrick Bend” adalah di antara simpul paling buruk – mampu tergelincir hanya dalam beberapa tarikan. Meski demikian, variasi ini kadang muncul dalam literatur atau sebagai kesalahan visual saat orang mengikuti diagram Carrick Bend tanpa seksama.

Jadi, meskipun tampak menyerupai Carrick Bend, simpul hidup ini tidak direkomendasikan untuk aplikasi keselamatan atau beban berat. Jika digunakan, simpul ini harus diamankan (disiezed) dengan simpul tambahan atau ikatan pengaman agar tidak terbuka saat di bawah beban – namun tetap kinerjanya jauh di bawah Carrick Bend penuh

Gunanya : Untuk menyambung dari 2 buah tali yang sama besarnya dan daya tarik sambungan itu kuat. Keuntungan simpul ini lebih mudah di buka/dilepas dari pada simpul mati.



Gambar 3.5



Gambar 3.6

d. Tunggal (Turki Knot)

Simpul Tunggal (Turk's Head Knot) adalah simpul dekoratif yang dibentuk sebagai anyaman melingkar atau tubular, sering digunakan untuk menghias, memberikan cengkeram (grip), atau menandai bagian tertentu pada kapal atau alat. Disebut "Turk's Head" karena pola anyamannya menyerupai turban Turki

Gunanya :

Untuk membuat hiasan pada suatu benda agar terlihat indah, misalnya pada pegangan pemukul lonceng.

e. Simpul Dasar (Wall knot)

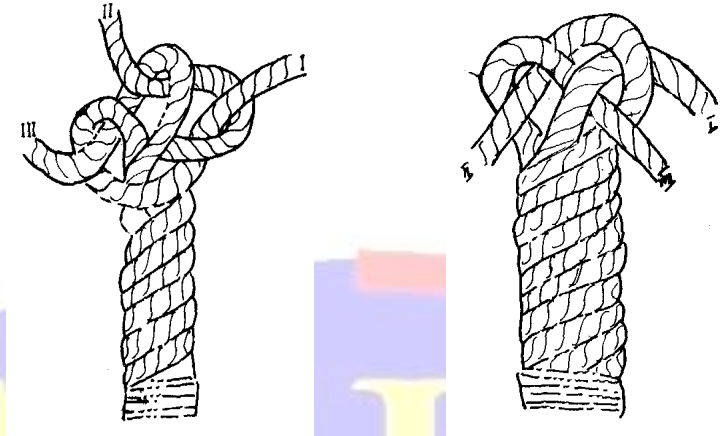
Simpul Dasar (Wall Knot) adalah simpul pengaman dasar yang dibuat dari ujung tali tiga untai yang diperuntukkan sebagai stopper knot atau komponen dekoratif dalam tali. Untuk membuatnya, tali diurai menjadi tiga untai, lalu satu per satu untai diarahkan mengikuti alur tali (ke bawah dan di bawah untai berikutnya), kemudian ditarik melalui simpul, dan akhirnya simpul dikencangkan sehingga membentuk struktur bulatan kecil di ujung tali

Gunanya :

Di gunakan sebagai dasar pembuatan Simpul.

Cara membuatnya : Ambil streng I, lingkarkan dibawah tali II, ambil streng II lingkarkan dibawah streng tali III dan menindis tali tali I, kemudian ambil streng III menindis tali II dan masuk kedalam mata yang dibuat tali I.

Dalam hal ini ketiga ujung streng menghadap keatas.



Gambar 3.7

f. Simpul Silang (Crown Knot)

Simpul Silang (Crown Knot) adalah simpul pengikat ujung tali tiga untai yang sangat berguna dan serbaguna. Simpul ini dibuat dengan menyeberangkan setiap untai tali ke over-unarnya menurut arah anyaman, lalu menyelipkan untai terakhir di bawah untai pertama. Saat dikencangkan, simpul membentuk lingkaran “mahkota” yang tidak hanya mempercantik ujung tali tetapi juga efektif mencegah serat tali terurai atau menjurai

Gunanya :Digunakan sebagai dasar pembuatan “ Barut jeras tali Spanyol “. Cara membuatnya : Ambil streng I kemudian dibikin goba, ambil streng II, lingkarkan diatas streng I dan ujungnya dihadapkan kebawah, kemudian ambil streng III lingkarkan diatas streng II dan masuk di dalam mata yang dibuat oleh streng I. Dalam hal ini ketiga ujungnya menghadap kebawah.

g. Barut jeras tali Spanyol (Back Splice)

Barut jeras tali Spanyol, yang dikenal di dunia nautika sebagai back splice, adalah teknik penyelesaian ujung tali yang umum digunakan pada tali berpintal tiga strand. Splice ini dimulai dengan membuat simpul dasar berbentuk crown knot, kemudian melakukan *tucking*—yaitu menyisipkan setiap *strand* secara bergantian ke bawah *strand* lainnya, melewati satu strand setiap kali. Proses ini diulang minimal tiga hingga empat putaran sehingga ujung tali teranyam kembali ke badan tali, sehingga mencegah serat tali terurai atau mengembang saat digunakan

Metode ini sangat dihargai karena dapat menjaga kekuatan tali hampir penuh — umumnya hanya berkurang di bawah 10% — dan secara efektif mengamankan ujung tali tanpa memerlukan bahan tambahan seperti whipping atau fusi panas. Namun demikian, hasil *back splice* membuat ujung tali menjadi lebih tebal sekitar 1,5 hingga 2 kali diameter tali asal, sehingga menjadi bulky dan tidak cocok untuk memasukkan ujung tali melalui blok atau pulley kecil

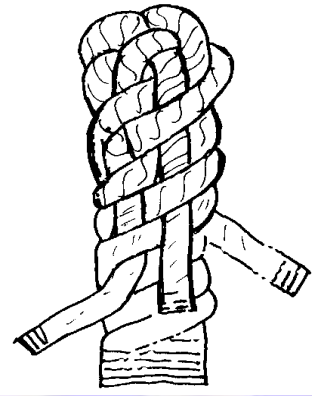
Dalam praktik pembuatan di kapal maupun industri maritim, teknik ini dikenal sebagai barut jeras tali Spanyol dan menjadi bagian penting dalam pemeliharaan dan perawatan tali agar tidak mudah terurai—dengan memberikan finishing aman dan kokoh pada ujung tali tanpa mengorbankan keamanan operasional. Jika Anda memerlukan versi visual atau instruksi langkah-langkah praktis, saya bisa bantu mencari referensi animasi atau panduan gambar untuk mempermudah pemahaman.

Gunanya :

Untuk mematikan atau membarut ujung tali agar tali tersebut tidak mudah terurai.

Cara membuatnya :

Buat simpul silang sebagai dasarnya, kemudian tiap – tiap streng kita masukkan dibawah streng dari tali tersebut dengan meloncati satu streng. Kerjakan demikian terus menerus sampai semua streng sudah disisipkan sebanyak tiga atau empat kali.



Gambar 3.8

h. Simpul Permata Tunggal (Diamond Knot)

Simpul Permata Tunggal (Diamond Knot), yang juga dikenal sebagai *Lanyard Knot*, *Friendship Knot*, atau *Bosun's Whistle Knot*, adalah simpul dekoratif yang membentuk loop tetap di ujung atau tengah tali. Simpul ini dimulai dari struktur *Carrick Bend*, lalu ujung tali diarahkan keluar secara diagonal dan ditarik naik melalui pusat simpul, sehingga menghasilkan bentuk yang simetris dan Meskipun tampak kompleks pada awalnya, simpul ini relatif mudah dipelajari dengan latihan. Dianjurkan menggunakan minimal 60 cm (sekitar 2 ft) tali untuk latihan, meskipun pada penggunaan setelah mahir bisa lebih pendek. Proses pembuatannya melibatkan beberapa langkah weaving –mulai dari membuat lingkaran, menyisipkan ujung tali melalui loop, hingga merapikan sambil memutar simpul agar padat dan seimbang

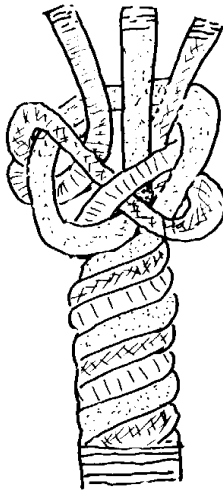
Gunanya :

Untuk membuat perhiasan dengan menggunakan tali agar kelihatan lebih indah.

Cara membuatnya :

Buat simpul silang sebagai dasarnya, kemudian semua streng kita masukkan keatas melalui tengah – tengah diantara ketiga streng tersebut.





Gambar 3.9

i. Simpul Susuran (Manrope Knot).

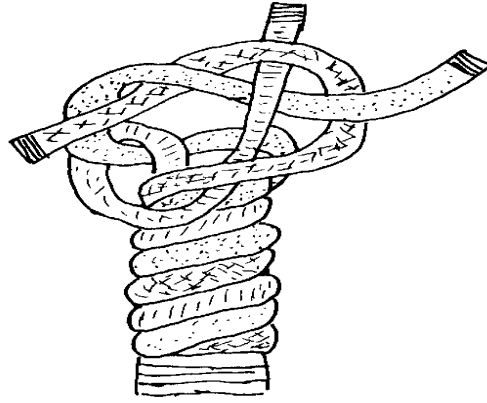
Simpul Susuran, lebih dikenal sebagai Manrope Knot atau Wall & Crown Knot (Double Wall and Crown), adalah simpul hias dan stopper knot yang sering dipakai mengakhiri tali – khususnya man-ropes (pegangan tangan) di kapal dan tangga tali. Simpul ini dibuat dengan merangkai tiga untai tali: pertama diikat Wall Knot, lalu di atasnya dibuat Crown Knot, kemudian mengikuti jejak kedua simpul tersebut untuk mempertebal dan menjadikannya padat, sementara ujung-ujung tali ditarik melalui pusat simpul untuk membentuk knop yang rapi. Fungsinya sangat praktis: selain mencegah ujung tali tergelincir ke dalam blok atau lubang (fungsi stopper), simpul ini juga memberikan pegangan tangan yang tegas dan estetik, ideal sebagai penghias ujung tali desain tangga kapal atau pegangan gangway. Pada aplikasinya di kapal, simpul ini biasa ditemukan di bagian ujung tali manrope agar mudah digenggam dan terlihat rapi.

Gunanya :

Untuk mematikan ujung tali monyet pada sekoci agar bila tali lopor putus, orang dalam sekoci bisa berpegangan pada tali monyet tersebut dengan baik.

Cara membuatnya :

Pertama-tama kita buat simpul dasar, kemudian simpul silang, setelah itu semua streng kita jalankan mengikuti streng yang ada disebelahnya.



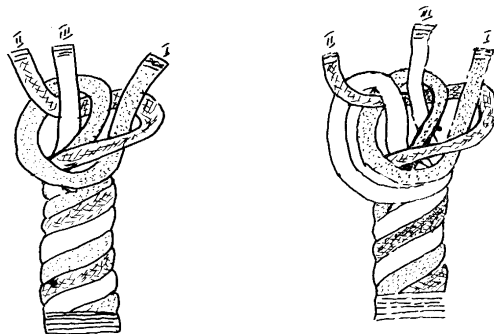
Gambar 3.10

j. Simpul Tali Timba Air Laut (Seaman Ship).

Simpul Tali Timba Air Laut, atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Fisherman's Knot atau Double Fisherman's Knot, adalah simpul yang digunakan untuk menyambungkan dua utas tali secara kuat dan aman. Simpul ini sering digunakan dalam kegiatan kelautan, seperti pada tali timba (bucket line) di kapal, serta dalam kegiatan memancing dan pendakian.

Gunanya : Untuk membuat simpulan pada timba kayu laut.

Cara membuatnya : Pertama-tama kita buat mata dengan tali I, kemudian tali II kita lingkarkan pada tali I dan kita masukkan kedalam mata yang dibuat oleh tali I tadi. Tali III kita lingkarkan diatas tali II dan kita masukkan pada mata yang dibuat oleh tali II.



Gambar 3.11

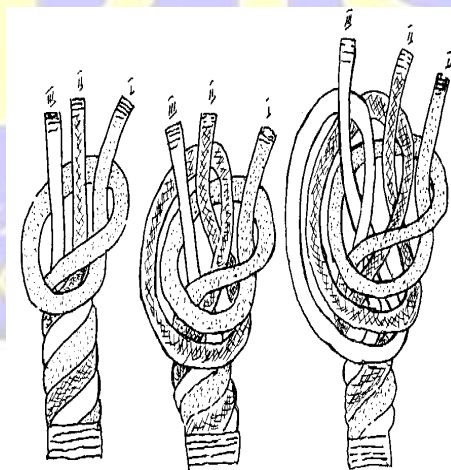
k. Simpul Tali Timba Air Tawar (Able's Seaman)

Simpul Tali Timba Air Tawar, atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Fisherman's Knot atau Double Fisherman's Knot, adalah simpul yang digunakan untuk menyambungkan dua utas tali secara kuat dan aman. Simpul ini sering digunakan dalam kegiatan kelautan, seperti pada tali timba (bucket line) di kapal, serta dalam kegiatan memancing dan pendakian.

Gunanya : Untuk membuat simpulan pada timba kayu air tawar.

Cara membuatnya :

Tali I, II dan III kita masukkan kedalam mata yang dibuatnya sendiri.



Gambar 3.12

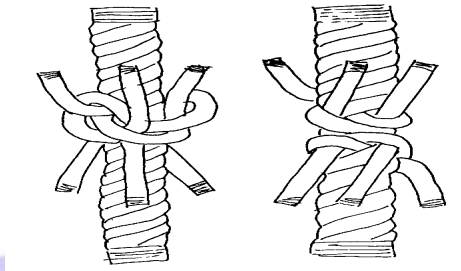
1. Sosok temberang Model Belanda (Holland Knot)

Simpul temberang model Belanda, yang dikenal dalam bahasa Inggris sebagai Dutch Bend atau Flemish Bend, adalah simpul yang digunakan untuk menyambungkan dua tali dengan ukuran yang hampir sama. Simpul ini sering digunakan dalam kegiatan kelautan dan memancing karena kekuatannya yang dapat diandalkan.

Gunanya : Untuk menyambung dua buah tali secara sederhana.

Cara membuatnya :

Pertama-tama ketiga streng dari tari-tali tersebut kita buat saling bersilangan. Kemudian tiap-tiap tali kita buat simpul dasar.



Gambar 3.13

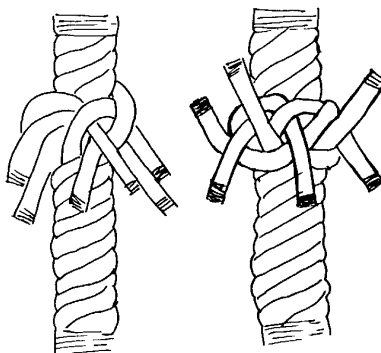
m. Sosok Temberang model Inggris (England Knot).

Gunanya :

Untuk menyambung dua buah ujung tali secara sederhana tetapi lebih kuat bila dibandingkan dengan sosok temberang model Belanda.

Cara membuatnya :

Pertama-tama kita buat seperti bila kita akan membuat sosok temberang model Belanda. Setengah ketiga streng bersilangan kita buat simpul silang pada kedua ujung tali tersebut, setelah selesai ketiga streng kita sisipkan sejajar dengan streng yang disebelahnya.



Gambar 3.14

n. Pintalan Sosok (Eye Splice).

Simpul Eye Splice (atau dalam bahasa Indonesia disebut juga Pintalan Sosok) adalah teknik splicing untuk membuat lingkaran tetap di ujung tali yang terdiri dari 3 atau 4 untai. Metode ini sering digunakan dalam kegiatan kelautan, pramuka, pendakian, dan industri untuk menghasilkan sambungan yang kuat dan tahan lama tanpa mengurangi kekuatan tali secara signifikan.

Gunanya :

Untuk membuat mata pada ujung tali secara tetap (permanen). Misalnya kita pesan sebuah tali yang akan kita gunakan untuk tali kepil, agar dapat dengan mudah dimasukkan ke dalam bolder pada waktu kapal sandar, maka pada ujung tali tersebut perlu kita buat mata. Dimana pintalan sosok yang dipergunakan dalam hal ini.



Gambar 3.15

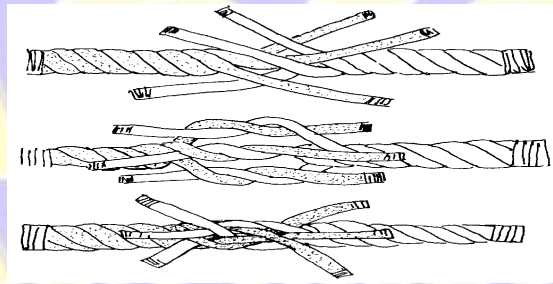
o. Pintalan Pendek (Short Splice).

Pintalan Pendek (dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Short Splice) adalah teknik menyambung dua tali beruntai tiga (3-strand rope) secara permanen dan kuat. Metode ini sering digunakan dalam kegiatan kelautan, pramuka, dan

industri untuk memperpanjang tali atau mengganti bagian yang rusak tanpa mengurangi kekuatan tali secara signifikan.

Gunanya :

Untuk menyambung dua buah tali secara tetap. Misalnya pada waktu kita membuat sling dari tali. Cara menyambung ini tidak bisa digunakan pada tali yang akan melalui kerek, sebab tali akan menjadi lebih besar dengan adanya sambungan ini.



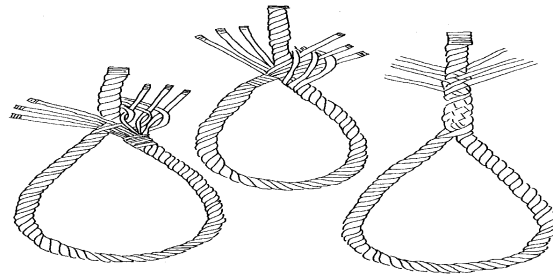
Gambar 3.16

p. Pintalan Sosok Dengan Kawat Baja (Wire Eye Splice).

Pintalan Sosok dengan Kawat Baja (dikenal dalam bahasa Inggris sebagai Wire Eye Splice) adalah teknik penyambungan permanen yang digunakan untuk membuat lingkaran (eye) pada ujung tali kawat baja. Metode ini sering digunakan dalam industri berat, kelautan, dan rigging untuk memastikan sambungan yang kuat dan aman.

Gunanya : Untuk membuat mata pada ujung kawat secara tetap.

Misalnya sebuah kawat baja akan dipergunakan untuk spring, maka perlu kita buat mata pada ujungnya. Dalam hal ini kita buat sosok dengan kawat baja / wire eye splice.



Gambar 3.17

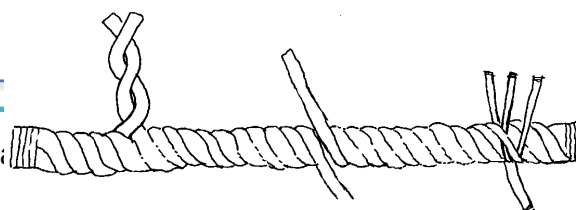
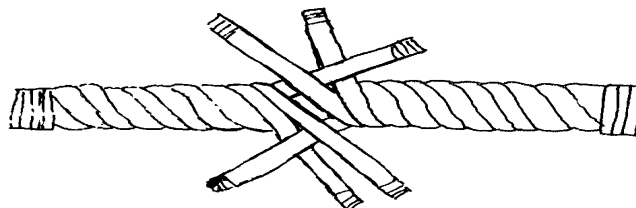
q. Pintalan Panjang (Long Splice).

Pintalan Panjang (dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Long Splice) adalah teknik penyambungan dua tali yang digunakan untuk menggabungkan dua tali tanpa menambah ketebalan pada titik sambungan. Metode ini sangat berguna dalam aplikasi kelautan, rigging, dan industri lainnya di mana tali harus melewati blok atau katrol tanpa terhambat oleh penebalan sambungan.

Gunanya :

Untuk menyambung dua buah tali yang mana tali tersebut diperkirakan akan melalui sebuah kerek. Cara menyambung seperti ini kurang begitu kuat, tetapi bagian sambungannya tidak lebih besar dari bagian lain. Karena itu apabila kita akan menyambung dua buah tali kita harus memperhitungkan apakah sambungan itu akan melewati kerek atau tidak.

Bila tali yang akan kita sambung tidak akan melewati kerek kita sambung dengan sistim pintalan pendek (short splice), tetapi apabila diperhitungkan akan melalui kerek maka kita menyambung tali tersebut dengan sistim pintalan panjang (long splice).



Gambar 3.18

r. Pintalan Lingkar (Cut's Splice).

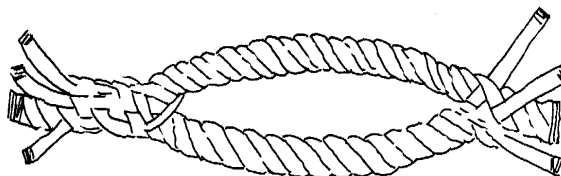
Pintalan Lingkar, yang dalam bahasa Inggris dikenal sebagai **Cut Splice**, adalah teknik penyambungan tali yang digunakan untuk membuat sebuah lingkaran (eye) di tengah tali, bukan di ujungnya. Metode ini sering digunakan dalam aplikasi kelautan dan industri lainnya di mana tali harus melewati blok atau katrol tanpa terhambat oleh penebalan sambungan.

Gunanya :

Untuk membuat sosok puncak tetap pada tiang kapal atau layar. Kedua talinya digunakan sebagai temberang lambung kanan dan lambung kiri kapal.

Cara membuatnya :

Kedua tali yang akan kita buat kita letakkan berdekatan pada ujungnya, kemudian masing-masing ujung tali kita buat pintalan sosok (eye splice). Setelah kita jalankan beberapa kali, ujungnya kita potong dan dibungkus kain terpal.



Gambar 3.19

s. Peranca (Stage)

Peranca (dalam bahasa Inggris dikenal sebagai scaffold) adalah kerangka atau rangkaian struktur yang dirancang untuk menopang beban tertentu. Dalam dunia pertunjukan, peranca digunakan untuk menggantung peralatan teknis di atas panggung, memungkinkan ruang di bawahnya digunakan untuk aktivitas lainnya dan memberikan tampilan yang lebih bersih dan profesional

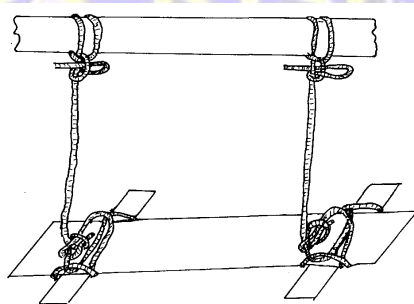
Gunanya :

Untuk dipergunakan sebagai tempat berdirinya awak kapal yang sedang mengecat lambung kapal.

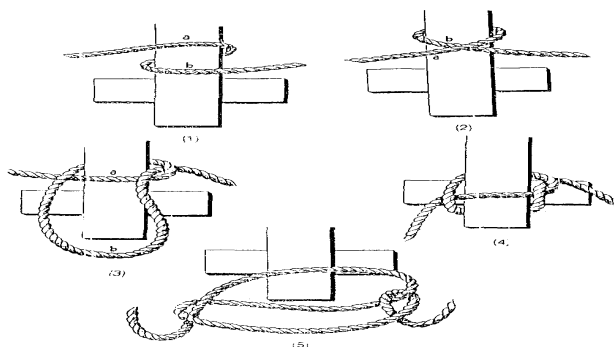
Cara mengikatnya :

Ujung tali yang kita ikatkan pada reling kapal, kita ikat dengan menggunakan sosok pangkal (Clove hitch) dan sosok sesar (Slip Knot).

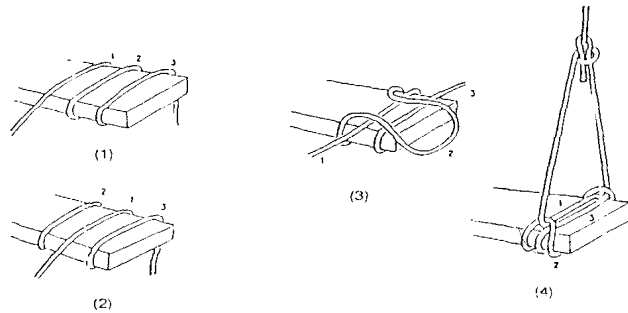
Maksud dari ikata ini agar kuat dan mudah dilepaskan setelah selesai pekerjaannya. Ujung dari tali yang berada pada peranca kita ikatkan dengan sosok tiang (Bowline). Mengenai bentuk tali yang berada dibelakang papan peranca ada beberapa macam, misalnya berbentuk N, X, IX, XI, Z dan lain-lain.



Gambar 3.20.1



Gambar 3.20.2



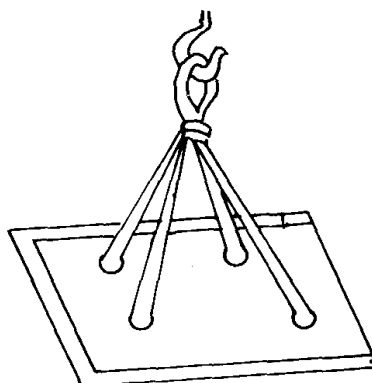
Gambar 3.20.3

t. Aram-Aram (Boatswain's Hitch).

Aram-Aram, dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Boatswain's Hitch, adalah simpul yang digunakan untuk mengangkat atau menarik beban berat secara vertikal dengan menggunakan dua tali yang diikatkan pada titik yang sama. Simpul ini sering digunakan dalam kegiatan pelayaran dan rigging untuk mempermudah pengangkatan atau pemindahan beban berat.

Gunanya :

Untuk digunakan sebagai tempat duduk awak kapal yang sedang mengecat tiang kapal atau mengecat temberang kanan dan kiri. Alat ini diikatkan pada tali, tali tersebut disisipkan pada kerek yang ditempatkan di puncak tiang, ujung yang lain diikatkan diatas deck dan dijaga oleh seorang kelasi. Cara mencatnya dari atas ke bawah.



Gambar 3.21.1

r. Kursi Monyet (Boatswain Chair)

Pada prinsipnya ini sama halnya dengan aram-aram, yaitu menggunakan sebuah kursi monyet dan tali yang cukup kuat untuk digunakan mengerjakan pekerjaan-pekerjaan di atas misalnya mengecat tiang, meminyaki labrang dan sebagainya. Di atas dipasang dulu sebuah penggerak atau segel dimana tali dimasukkan untuk menaikkan kursi monyet dan orang yang mengerjakannya. Kalau segel maka tali melewati segi bulatnya dan jangan batangnya karena kemungkinan batangnya dapat berputar keluar.

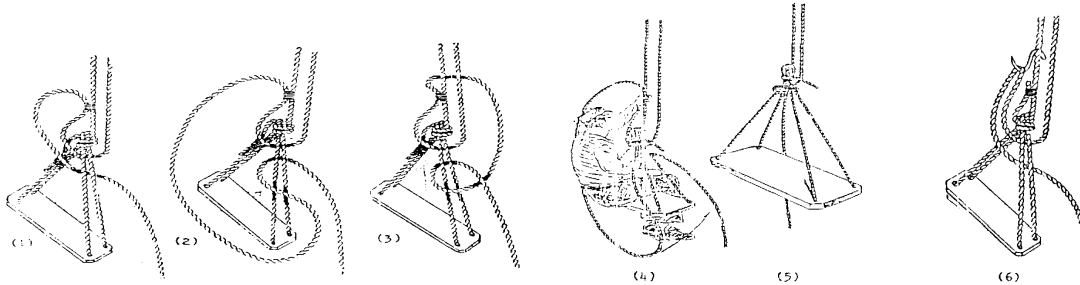
Tali pengerek di ikat pada kursi monyet dengan sosok kelat ganda atau dengan sosok kelat ganda tiga. Orang yang bekerja di kursi monyet dapat menurunkan dirinya sendiri dengan sosok turun. Sosok turun sebenarnya adalah sosok mati yang dibuat oleh tali penarik dengan kursi monyet itu sendiri.

Cara membuatnya ;

Bila kursi monyet sudah diangkat cukup tinggi dengan orang yang akan mengerjakannya, maka dibuat dahulu stopper dari tali penarik dengan tali jalannya..

Dengan stopper ini akan cukup menahan beban sementara sosok dibuat. Dengan membuat goba yang cukup panjang dari tali penarik yang dilewatkan antara tali-tali pengikat kursi melewati kepala dan pundak orang yang duduk didalamnya dan diteruskan melalui belakang kaki sampai jatuh di depan oaring itu. . Bilamana tali penarik sudah berada didepan orang tersebut maka diambil slacknya dan stopper dibuka.

Agar lebih jelas perhatikan gambar 45. b. 4 dan 5. Kursi monyet ini ada juga yang diturunkan dengan memasang ganco pada tali jalan dan tali penarik disangkutkan, namun cara ini lebih beresiko. (lihat gambar 45. b. 6)



Gambar 3.21.2

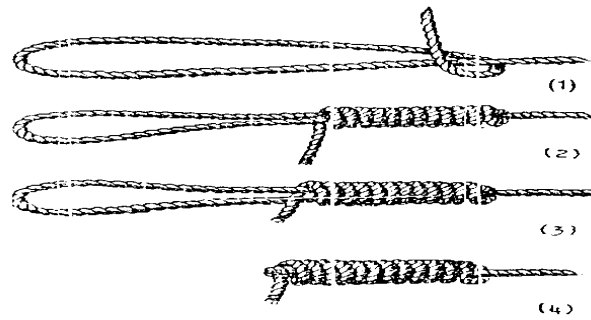
Membuat Pemberat Tali Buangan

1) Sosok Tali Buangan

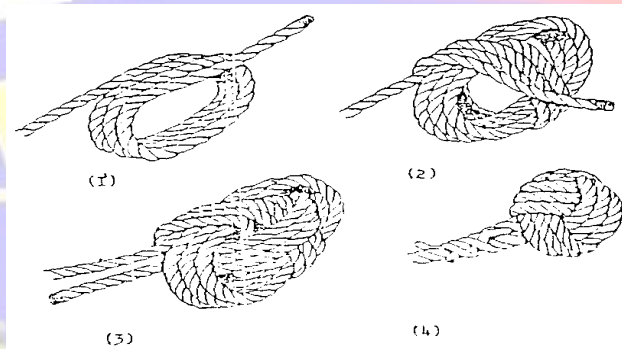
Pertama-tama buat goba yang berjarak ± 150 cm dari ujung tali, pada jarak 20 cm dari goba itu atau dari ujung tali dibuat putaran yang melingkar dari tali itu sendiri sebanyak ± 12 putaran. Masukkan ujung tali pada sisa goba yang diujung dan tariklah pangkal tali sehingga menjadi kencang. (lihat gambar-46).

2) Sosok Kepalan Monyet

Pertama kali buat lingkaran dari tali sebanyak 3 atau 4 kali dengan garis tengah ± 10 cm, Setelah itu buatlah lingkaran yang sama banyaknya melalui gumpalan lingkaran yang mula-mula. Kemudian buat lagi gumpalan melalui gumpalan yang kedua, namun masuk kedalam kedua ujung gumpalan dari gumpalan yang pertama sebanyak 3 atau 4 kali. Setelah disusun rapih maka kedua ujung dipintal menjadi satu dan di buat mata (sosok kelat ganda). Dalam kepalan monyet diisi dengan dempul sebagai pemberat.(lihat gambar 47).



Gambar 3.22



Gambar 3.22

LATIHAN SOAL :

1. Apa yang dimaksud dengan tali buangan ?
2. Bagaimana cara menyiapkan tali buangan yang benar agar nyaman saat dilempar ?
3. Simpul apa saja yang digunakan untuk membuat tali buangan ?
4. Simpul apa yang biasa digunakan untuk stopper?
5. Simpul apa yang biasa digunakan untuk membuat bangku monyet ?



BAB IV

PRINSIP DASAR PERALATAN MUATAN BONGKAR

Proses bongkar muat di pelabuhan merupakan bagian integral dalam rantai pasok global, yang menghubungkan kapal dengan daratan untuk distribusi barang. Keberhasilan dan efisiensi proses ini sangat bergantung pada penggunaan peralatan yang tepat dan penerapan prinsip dasar yang mendasarinya. Peralatan bongkar muat, seperti crane, forklift, dan conveyor, dirancang untuk memindahkan barang dari kapal ke dermaga atau sebaliknya dengan aman dan efisien. Namun, tanpa pemahaman yang baik tentang prinsip dasar penggunaannya, risiko kecelakaan dan kerusakan barang dapat meningkat.

Keselamatan kerja menjadi prioritas utama dalam setiap aktivitas bongkar muat. Setiap pekerja harus menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai, seperti helm, sepatu keselamatan, sarung tangan, dan pelindung mata. Pelatihan dan pemahaman tentang prosedur keselamatan sangat penting untuk mencegah kecelakaan kerja. Misalnya, penggunaan teknik pengangkatan yang benar dapat mencegah cedera pada punggung dan bagian tubuh lainnya. Selain itu, identifikasi dan penilaian risiko sebelum memulai proses bongkar muat juga krusial untuk mengantisipasi potensi bahaya.

Pemilihan peralatan yang sesuai dengan jenis dan berat kargo sangat penting untuk memastikan proses bongkar muat berjalan lancar. Peralatan seperti crane, forklift, dan conveyor harus memenuhi standar teknis dan keselamatan. Selain itu, operator alat berat juga sebaiknya memiliki pelatihan dan kompetensi yang memadai. Pemeriksaan rutin terhadap kondisi peralatan sebelum digunakan dapat mencegah kerusakan dan kecelakaan.

Proses bongkar muat melibatkan banyak pihak, termasuk kru kapal, operator alat berat, dan petugas pelabuhan. Koordinasi dan komunikasi yang efektif antaranggota tim sangat penting untuk mencegah kesalahan dan memastikan setiap tindakan dilakukan dengan tepat. Penggunaan sistem komunikasi yang jelas, seperti sinyal tangan atau radio komunikasi, merupakan bagian dari prosedur operasional standar (SOP) yang harus dipatuhi.

Perawatan rutin terhadap peralatan bongkar muat sangat penting untuk memastikan alat berfungsi dengan baik dan aman digunakan. Langkah ini melibatkan pembersihan alat setelah digunakan, pelumasan bagian-bagian yang bergerak, dan pemeriksaan serta penggantian komponen yang aus atau rusak secara berkala. Melalui pelatihan, tenaga kerja bongkar muat dilatih untuk memahami pentingnya perawatan alat berat sebagai bagian dari tanggung jawab mereka.

Setelah proses bongkar muat selesai, evaluasi terhadap pelaksanaan kegiatan sangat penting untuk mengetahui kendala yang dihadapi dan mencari solusi untuk perbaikan di masa depan. Dokumentasi dari setiap proses juga diperlukan sebagai bahan pembelajaran untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi operasional di masa yang akan datang.

A. CARGO HANDLING

Merupakan instalasi memuat dan membongkar muatan, harus direncanakan dan dikonstruksi sesuai dengan peraturan. Instalasi ini digunakan memuat dan membongkar muatan seperti muatan peti kemas, curah kering atau cair dan muatan yang dikemas dalam unit unit kecil dan bukan untuk keperluan bahan bakar, perbekalan dan peralatan angkat dalam kamar mesin atau fishing gear.

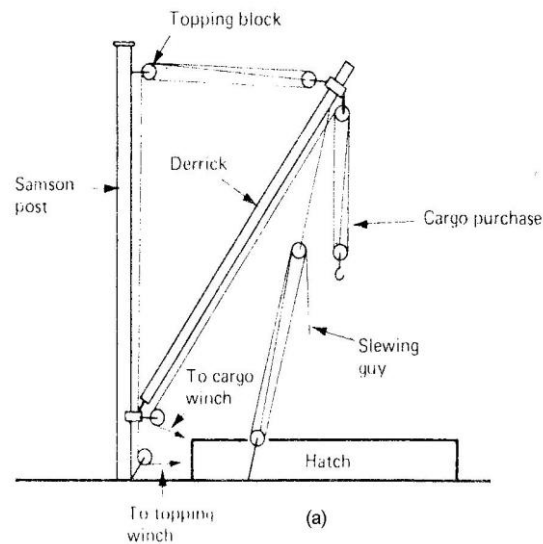
Macam dan type.

1. Penanganan muatan (cargo handling), seperti **Derrick boom, Deck crane, Conveyor, Pompa dan Ram door pada kapal RoRo.**
2. Dasar memilih salah satu dari instalasi ini berdasarkan jenis muatan, type kemasan muatan dan fasilitas pelabuhan (terutama untuk muatan peti kemas dan muatan curah kening).

Derrick gear.

Adalah instalasi bongkar muat yang terdiri dari tiang agung, batang muat, goose neck bracket, span bracket dan mesin muat.

1. Batang muat (derrick boom). Adalah salah satu instalasi cargo handling yang terdiri dari komponen tiang agung (Mast), batang muat (boom) yang ujung-ujungnya dilengkapi peralatan yang disebut heel fitting dan head fitting yang digunakan untuk tempat menempelnya batang muat dengan mast dan pada ujung lain untuk tempat pemasangan tali span dan tali muat; goose neck bracket yaitu tempat pemasangan pena yang berhubungan dengan heel fitting, topping bracket yaitu tempat pemasangan span block yang berhubungan dengan peralatan heel fitting dan cargo winch yaitu winch untuk menggulung tali-tali bongkar muat. Perlengkapan lain yang harus dipasang pada saat kegiatan bongkar muat adalah block, tali dan hook.
2. Tipe derrick boom
yang dikenal adalah swinging derrick dimana memiliki boom hanya satu pada setiap lubang palkah sedangkan tipe yang lain union purchase dimana pada setiap lubang palkah ada dua boom.
3. Tiap-tiap instalasi bongkar muat dilengkapi dengan sertifikat setelah diadakan pengetesan. Pengetesan didasarkan pada Safe Working Load (SWL) dan sudut elevasi yaitu sudut antara sumbu batang muat dalam kondisi kerja dengan garis horisontal misalnya untuk batang muat lebih kecil atau sama dengan 10 ton sudutnya 15°, dan SWL lebih besar 10 ton sudutnya 25°.
4. Material batang muat biasanya dari pipa baja, dan panjang batang muat harus sependek mungkin dengan mempertimbangkan kondisi dibawah ini:

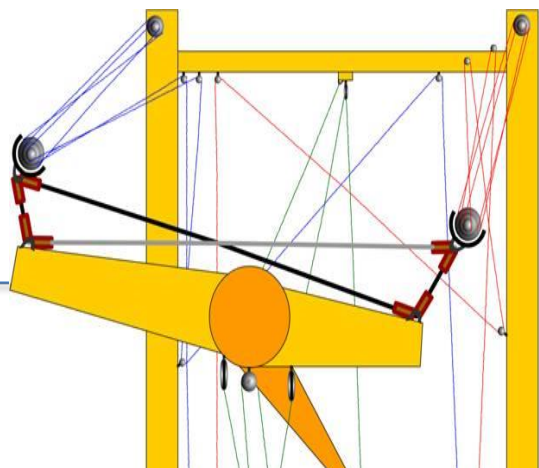
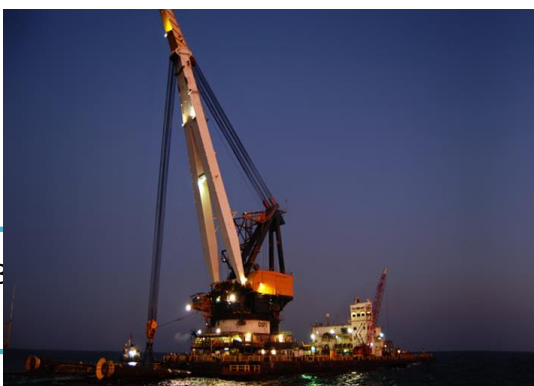


- ❖ Perbandingan antara jarak goose neck bracket ke topping bracket dengan panjang batang muat sekitar 0.6 – 0.8./Sudut elevasi pada kondisi tersebut sekitar 25° – 30°.
- ❖ Pencapaian ujung batang muat yang keluar dari sisi lambung kapal pada kondisi sudut elevasi diatas berjarak 3 - 5 m dari tepi lambung agar muatan yang diangkat/diturunkan tidak bergeser dengan lambung, untuk kapal-kapal kecil jarak ini diambil 2.5 m.

Gambar 4.1

- ❖ Posisi ekstrem dari ujung batang muat pada kondisi kerja harus tidak boleh kurang dari $\frac{1}{3}$ panjang lubang palkah (jarak diukur dari ujung batang muat sampai sisi dalam ujung palkah yang terdekat dengan ujung batang muat).
- ❖ Sudut batang muat pada kondisi kerja terhadap sisi kapal 60° .
- Jarak goose neck bracket ke geladak utama sekitar 2.6 – 2.8 m atau sekitar 0.4 – 0.6 m dari platform winch.
- Perhitungan kekuatan batang muat dianggap sebagai pilar yang ditumpu pada ke dua ujungnya dengan engsel atau jepit atau engsel dan jepit.

Beban yang bekerja adalah momen lengkung, beban aksial dan beban buckling. Momen lengkung dimana gaya-gaya yang bekerja pada batang muat disebabkan oleh beban aksial yang eksentrik, berat batang muat, defleksi awal akibat kesalahan pembuatan batang muat dan tahanan gesek dari piranti-piranti bagian bawah. Umumnya dalam perhitungan pengaruh defleksi awal dan tahanan gesek diabaikan.



Gambar 4.2

Deck crane

Merupakan instalasi bongkar muat dimana peralatan ini dapat melayani dua lubang palkah. Peralatan ini mempunyai perbedaan dengan derrick boom yaitu tidak membutuhkan persiapan pemasangan perlengkapan bongkar muat karena perlengkapannya sudah menjadi satu kesatuan. Pengoperasian cukup dilakukan oleh seorang operator yang ahli tanpa menggunakan tenaga banyak, bekerja dapat berputar 360° sehingga membutuhkan kondisi perairan yang tenang

Deck crane adalah alat angkat yang dipasang secara permanen di dek kapal, dirancang untuk memudahkan proses bongkar muat kargo tanpa memerlukan infrastruktur tambahan dari pelabuhan. Berbeda dengan derrick boom yang memerlukan pemasangan perlengkapan bongkar muat secara terpisah, deck crane memiliki struktur yang kompak dan dapat beroperasi secara otomatis dengan kontrol dari satu operator terlatih. Peralatan ini umumnya dilengkapi dengan mekanisme yang dapat berputar hingga 360 derajat, memungkinkan akses ke berbagai titik di dek kapal dan memudahkan pemindahan barang. Deck crane banyak digunakan pada kapal barang modern atau kapal muatan curah dengan bobot mati hingga 200.000 ton, dengan kapasitas angkat hingga 50 ton pada setiap antara dua palka dan di

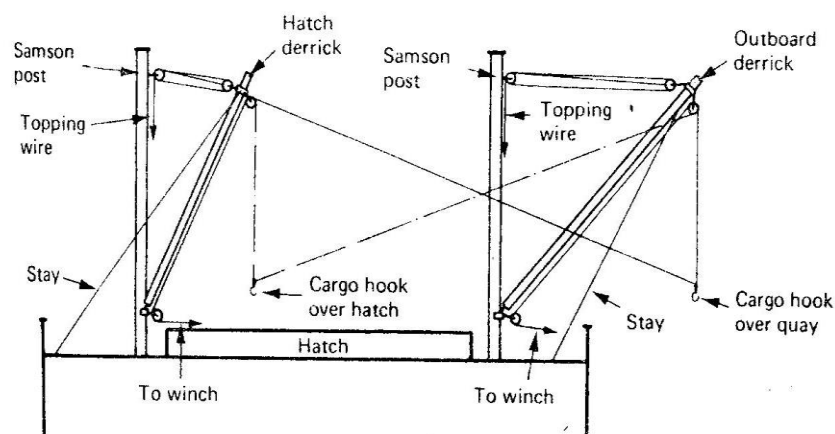
depan palka nomor 1 di haluan serta di belakang palka terakhir.

Jenis deck crane yang umum digunakan antara lain deck crane hidrolik dan deck crane listrik. Deck crane hidrolik menggunakan sistem hidrolik untuk mengangkat dan memindahkan barang, cocok untuk kapal dengan ruang terbatas. Sementara itu, deck crane listrik menggunakan tenaga listrik sebagai sumber energi, efisien dan ramah lingkungan. Selain itu, terdapat juga deck crane dengan boom yang dapat dilipat (knuckle boom) yang memungkinkan akses ke area yang sempit dan fleksibilitas tinggi.

Dalam operasionalnya, deck crane memerlukan pemeliharaan rutin untuk memastikan kinerjanya tetap optimal. Kerusakan yang sering terjadi antara lain pada motor listrik, seperti overheating, kipas pendingin kotor, dan getaran tidak stabil pada shaft motor. Selain itu, kerusakan pada wire rope juga dapat terjadi akibat korosi, perubahan bentuk, dan kerusakan akibat panas, yang dapat mengurangi usia pakai dari wire rope tersebut.

Secara keseluruhan, deck crane merupakan peralatan penting dalam proses bongkar muat kapal, memfasilitasi pengangkutan barang secara efisien dan aman tanpa memerlukan infrastruktur tambahan dari pelabuhan.

.(a) Swinging derrick



Gambar 4.3

(b) Burtoning Derrick



Gambar 4.4

Conveyor

Instalasi ini dijumpai pada fasilitas-fasilitas pelabuhan yang melayani muatan curah. Pompa dapat melayani muatan curah kering dan cair, misalnya muatan semen curah dan muatan minyak.

Pintu ram

Merupakan fasilitas bongkar muat untuk muatan kendaraan yang mengangkut penumpang atau kendaraan yang mengangkut peti kemas atau forklift yang mengangkut peti kemas.

B. CARGO WINCH

Cargo winch adalah perangkat mekanik yang digunakan untuk mengangkat, menurunkan, atau memindahkan kargo berat dengan menggunakan drum yang digerakkan oleh motor listrik atau hidrolik. Perangkat ini berfungsi dengan cara menggulung tali kawat atau rantai pada drum saat beban diangkat, dan melepaskannya saat beban diturunkan. Cargo winch banyak digunakan di pelabuhan, galangan kapal, dan platform lepas pantai untuk mempermudah proses bongkar muat barang.

Dalam aplikasinya, cargo winch dapat dibedakan berdasarkan sumber tenaga yang digunakan, yaitu motor listrik, hidrolik, atau udara. Winch listrik umumnya digunakan pada kapal kecil atau area dengan pasokan listrik yang stabil, sementara winch hidrolik lebih sering digunakan pada kapal besar karena kemampuannya mengangkat beban berat secara efisien. Selain itu, terdapat juga winch udara yang menggunakan tenaga udara bertekanan, cocok untuk lingkungan yang rawan ledakan seperti industri minyak dan gas.

Keunggulan penggunaan cargo winch antara lain adalah efisiensi operasional yang tinggi, kemampuan mengangkat beban berat dengan presisi, dan peningkatan keselamatan kerja karena mengurangi kebutuhan tenaga manusia dalam proses bongkar muat. Namun, penting untuk melakukan pemeliharaan rutin pada winch, termasuk pemeriksaan pada sistem pengereman, kondisi tali kawat atau rantai, serta kebersihan dan pelumasan komponen mekanik, untuk memastikan kinerja optimal dan mencegah kerusakan yang tidak diinginkan.

Secara keseluruhan, cargo winch merupakan alat yang sangat penting dalam industri maritim dan logistik, membantu mempercepat proses bongkar muat dan meningkatkan efisiensi operasional di pelabuhan dan kapal.

Tipe yang didasarkan pada unit penggerak winch.

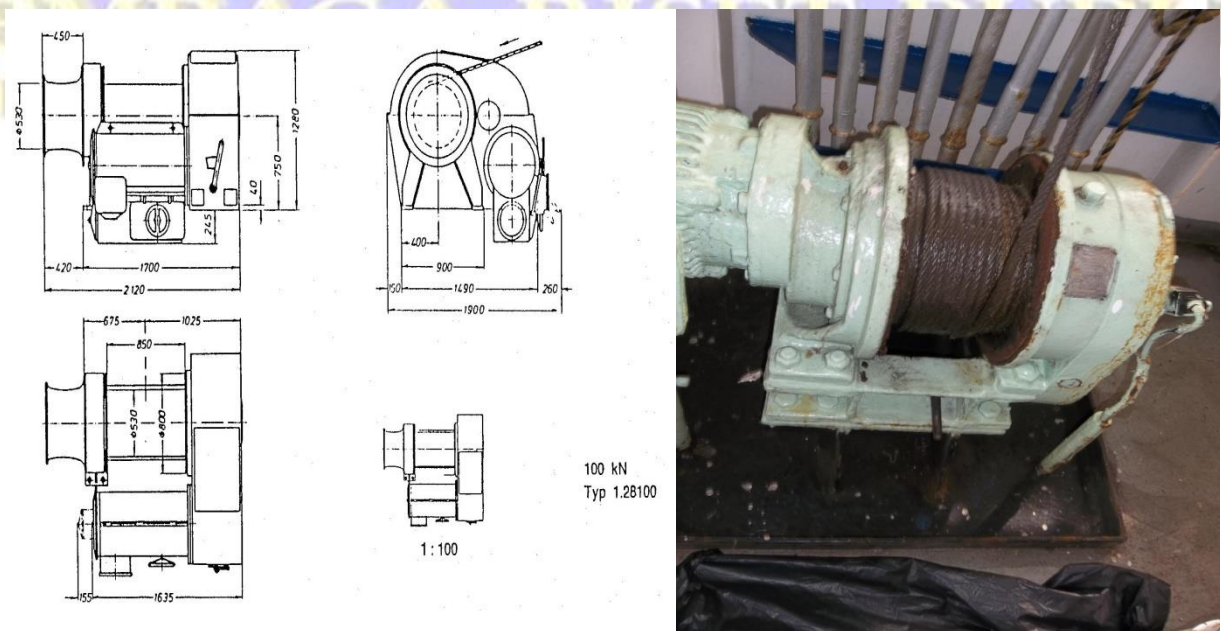
- 1) Winch uap.
- 2) Winch listrik (motor ac dan dc).

- 3) Winch elektro hidrolik.
- 4) Winch mesin pembakaran dalam.

Winch uap dipakai untuk menggerakkan tabung penggulung melalui gigi cacing dan gigi lurus tetapi pada winch listrik menggerakkan tabung penggulung melalui gigi cacing atau gigi lurus. Winch listrik banyak menggunakan penggerak motor dc, tetapi pada perkembangan sekarang lebih populer menggunakan motor ac.

Winch listrik secara kerjanya amat halus dibandingkan dengan winch uap, tempat peletakan winch terlihat bersih tanpa banyak terlihat pipa-pipa uap seperti pada winch uap dan instalasinya sangat sederhana dan ekonomis

Winch elektro hidrolik berdasarkan tekanan hidrolisnya ada 3 tipe, tekanan rendah, tekanan medium dan tekanan tinggi.



Gambar 4.5 Winch elektrik



C. SOAL LATIHAN

1. Sebutkan jenis perlengkapan bongkar muat?
2. Bagaimana merawat perlengkapan bongkar muat tersebut ?
3. Apakah yang dimaksud dengan cargo handling dan cargo winch ?
4. Derrick apa yang paling banyak ditemukan pada kapal bulkcarrier ?
5. Berdasarkan apa pemilihan derrick/crane yang digunakan?



BAB V

PERLENGKAPAN KAPAL DAN PERAWATNYA DARI KOROSI

Korosi pada kapal merupakan masalah teknis yang signifikan dalam industri perkapalan. Paparan terus-menerus terhadap lingkungan laut yang mengandung air asin, oksigen, dan kelembapan tinggi mempercepat proses oksidasi pada material logam kapal, terutama baja. Korosi dapat mengakibatkan penurunan kekuatan struktural kapal, meningkatkan biaya perawatan, dan berpotensi membahayakan keselamatan pelayaran.

Sebagian besar konstruksi kapal terbuat dari pelat baja, yang rentan terhadap korosi akibat interaksi dengan air laut. Korosi dapat terjadi melalui berbagai mekanisme, seperti serangan langsung oleh ion klorida dari air laut, kelembapan tinggi, dan perbedaan potensial elektroda antar bagian kapal. Jenis-jenis korosi yang umum terjadi pada kapal antara lain korosi seragam, korosi celah, dan korosi galvanik.

Untuk mencegah dan mengendalikan korosi, diperlukan perlindungan komprehensif yang mencakup penggunaan material tahan karat, pelapisan dengan cat anti-korosi, dan penerapan sistem proteksi katodik. Metode proteksi katodik, seperti penggunaan anoda pengorbanan (sacrificial anode) dari bahan seperti seng atau aluminium, efektif dalam melindungi bagian kapal yang terendam air laut. Selain itu, pemeliharaan rutin dan inspeksi berkala sangat penting untuk mendeteksi tanda-tanda awal korosi dan melakukan perbaikan sebelum kerusakan meluas.

Buku ini disusun untuk memberikan pemahaman mendalam mengenai perlindungan kapal dari korosi, mencakup berbagai metode dan teknologi yang dapat diterapkan dalam industri perkapalan. Diharapkan, informasi yang disajikan dapat menjadi referensi bagi para profesional di bidang perkapalan, baik dalam aspek teknis maupun manajerial, untuk menjaga keberlanjutan operasional kapal dan keselamatan pelayaran.

A. KOROSI

Korosi atau Perkaratan berasal dari bahasa latin "*Corrodere*" yang berarti perusakan logam.

Korosi adalah proses degradasi material logam yang terjadi akibat reaksi kimia atau elektrokimia dengan lingkungan sekitarnya, seperti air, oksigen, atau zat kimia lainnya. Pada kapal, korosi terjadi ketika logam, terutama baja, berinteraksi dengan air laut yang mengandung garam, oksigen, dan kelembapan tinggi, membentuk senyawa oksida yang menyebabkan kerusakan struktural. Proses ini dapat mengurangi kekuatan struktural kapal, meningkatkan biaya perawatan, dan berpotensi membahayakan keselamatan pelayaran.

Adapun definisi korosi sebagai berikut.

1. Korosi adalah proses degradasi atau deteorisasi perusakan material yang terjadi disebabkan oleh pengaruh lingkungan sekelilingnya.
2. Korosi adalah perusakan material tanpa perusakan mekanisme.
3. Korosi adalah Kebalikan dari metalurgi ekstraktif.
4. Korosi adalah proses elektrokimia dalam mencapai kesetimbangan termodinamika suatu sistem.
5. Korosi adalah reaksi antara logam dengan lingkungannya.

Korosi adalah suatu penyakit dalam dunia teknik, walaupun secara langsung bukan merupakan produk teknik. Adanya studi tentang korosi adalah usaha untuk mencegah dan mengendalikan kerusakan supaya serangannya serendah mungkin dan dapat melampaui nilai ekonomisnya, atau umur tahannya material lebih lama untuk bisa dimanfaatkan.

Caranya dengan usaha *prefentif* atau pencegahan dini untuk menghambat korosi. Dan hal ini lebih baik dari pada harus mengeluarkan biaya perbaikan yang tidak sedikit akibat serangan korosi.

Faktor Penyebab Korosi

Beberapa faktor utama yang mempercepat terjadinya korosi pada kapal antara lain:

1. Kelembaban dan Air Laut: Kehadiran air dan kelembaban tinggi menyediakan

media elektrolit yang memfasilitasi reaksi korosi.

2. Kandungan Garam (Elektrolit): Air laut mengandung ion klorida yang meningkatkan konduktivitas listrik, mempercepat proses korosi.
3. Suhu Tinggi: Peningkatan suhu meningkatkan energi kinetik partikel, mempercepat reaksi kimia yang menyebabkan korosi.
4. pH Lingkungan: Lingkungan dengan pH rendah (asam) atau tinggi (basa) dapat mempercepat korosi logam.
5. Kontaminan dan Polutan: Zat seperti debu, gas, atau bahan kimia lain dapat mempercepat korosi dengan mengganggu lapisan pelindung logam.
6. Jenis dan Kondisi Material: Logam dengan komposisi tidak homogen atau permukaan kasar lebih rentan terhadap korosi.

Jenis-jenis Korosi pada Kapal

Beberapa jenis korosi yang umum terjadi pada kapal antara lain:

1. Korosi Merata (Uniform Corrosion): Korosi yang terjadi secara seragam di seluruh permukaan logam.
2. Korosi Sumuran (Pitting Corrosion): Korosi lokal yang membentuk lubang kecil pada permukaan logam, sering disebabkan oleh ion klorida.
3. Korosi Celah (Crevice Corrosion): Korosi yang terjadi di area sempit atau celah antara dua permukaan logam, di mana oksigen sulit mencapai area tersebut.
4. Korosi Galvanik (Galvanic Corrosion): Korosi yang terjadi ketika dua logam berbeda bersentuhan dalam lingkungan elektrolit, menyebabkan logam yang lebih reaktif terkorosi lebih cepat.
5. Korosi Mikrobial (Microbiologically Influenced Corrosion/MIC): Korosi yang dipercepat oleh aktivitas mikroorganisme, seperti bakteri yang menghasilkan asam atau gas korosif.

Dampak Korosi pada Kapal

Korosi dapat menyebabkan berbagai dampak negatif pada kapal, antara lain:

- a) Penurunan Kekuatan Struktural: Korosi mengurangi ketebalan dan kekuatan material, meningkatkan risiko kegagalan struktural.
- b) Peningkatan Biaya Perawatan: Korosi memerlukan perawatan dan perbaikan

rutin, meningkatkan biaya operasional kapal.

- c) Mengurangi Umur Pakai Kapal: Korosi yang tidak ditangani dapat memperpendek umur pakai kapal.
- d) Risiko Keselamatan: Kerusakan akibat korosi dapat membahayakan keselamatan awak kapal dan penumpang.
 - a. Pencegahan dan Perlindungan dari Korosi
 - b. Untuk mencegah dan mengendalikan korosi pada kapal, beberapa langkah yang dapat diambil antara lain:
- e) Penggunaan Material Tahan Karat: Memilih material yang tahan terhadap korosi, seperti baja tahan karat atau paduan khusus.
- f) Pelapisan dengan Cat Anti-Korosi: Menggunakan cat khusus untuk kapal yang melindungi permukaan logam dari paparan air laut.
- g) Sistem Proteksi Katodik: Menggunakan anoda pengorbanan atau sistem arus tekan untuk melindungi bagian kapal dari korosi.
- h) Pemeliharaan dan Inspeksi Rutin: Melakukan pemeriksaan dan perawatan berkala untuk mendeteksi dan menangani korosi sejak dini.

Jenis-jenis Korosi

Adapun beberapa jenis korosi yang umum terjadi pada logam sebagai berikut.:

1) Korosi Galvanis (*Bemetal Corrosion*)

Disebut juga korosi dwilogam yang merupakan perkaratan elektrokimiawi apabila dua macam metal yang berbeda potensial dihubungkan langsung di dalam elektrolit yang sama. Elektron akan mengalir dari metal yang kurang mulia (anodik) menuju ke metal yang lebih mulia (katodik).

Akibatnya metal yang kurang mulia berubah menjadi ion-ion positif karena kehilangan elektron. Ion-ion positif metal bereaksi dengan ion-

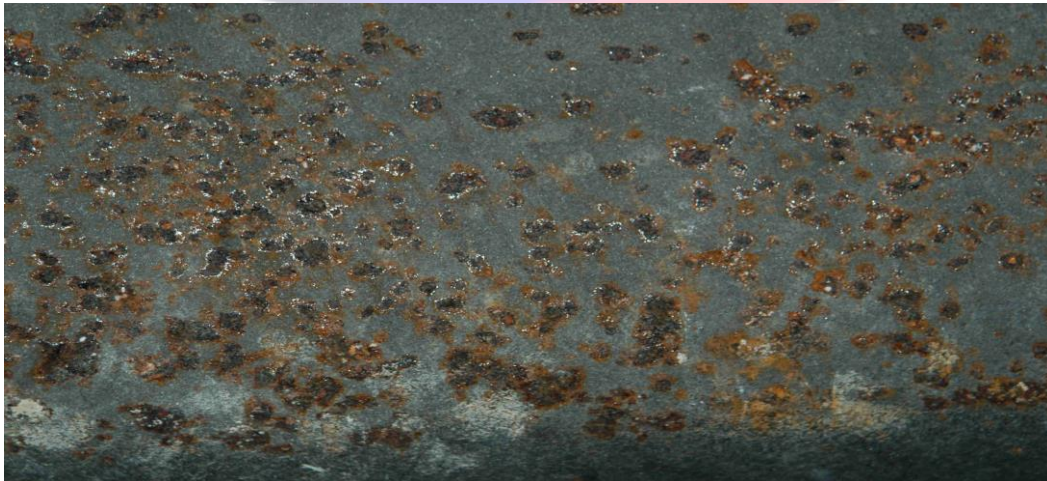
ion negatif yang berada di dalam elektrolit menjadi garam metal. Karena peristiwa ini, permukaan anoda kehilangan metal sehingga terbentuk sumur-sumur karat atau jika merata akan terbentuk karat permukaan.



Gambar 5.1 *Korosi Galvanis*

2) *Korosi Sumuran (Pitting Corrosion)*

Adalah korosi yang terjadi karena komposisi logam yang tidak homogen dan ini menyebabkan korosi yang dalam pada berbagai tempat. Dapat juga adanya kontak antara logam, maka pada daerah batas akan timbul korosi berbentuk sumur.



Gambar 5.2 korosi sumuran (*Pitting Corrosion*)

3) *Korosi Erosi (Erosion Corrosion)*

Logam yang sebelumnya telah terkena erosi akibat terjadinya keausan dan menimbulkan bagian-bagian yang tajam dan kasar. Bagian-bagian inilah yang mudah terserang korosi dan apabila terdapat gesekan maka akan menimbulkan abrasi yang lebih berat.



Gambar 5.3 korosi Erosi (*Erosion Corrosion*)



4) Korosi Regangan (*Stress Corrosion*)

Gaya-gaya seperti tarikan (*tensile*) atau kompresi (*Compressive*) berpengaruh sangat kecil pada proses pengkaratan. Adanya kombinasi antara regangan tarik (*tensile stress*) dan lingkungan yang korosif, maka akan terjadi kegagalan material berupa retakan yang disebut retak karat



regangan.

Gambar 5.4 korosi Regangan (*Stress Corrosion*)

5) Korosi Celah (*Crevice Corrosion*)

Korosi yang terjadi pada logam yang berdempetan dengan logam lain atau non logam dan diantaranya terdapat celah yang dapat menahan kotoran dan air sebagai sumber terjadinya korosi. Konsentrasi Oksigen pada mulut lebih kaya dibandingkan pada bagian dalam, sehingga bagian dalam lebih anodik dan bagian mulut menjadi katodik. Maka terjadi aliran arus dari dalam menuju mulut logam yang menimbulkan korosi.

Atau juga perbedaan konsentrasi zat asam. Dimana celah sempit yang terisi elektrolit (pH rendah) maka terjadilah sel korosi dengan katodanya permukaan sebelah luar celah yang basah dengan air yang lebih banyak mengandung zat asam dari pada daerah dalam yang bersifat anodik. Maka

dari snilah terjadinya korosi dengan adanya katoda dan anoda.



Gambar 5.5 korosi Celah (*Crevice Corrosion*)

6) Korosi Kavitasi (*Cavitation Corrosion*)

Terjadi karena tingginya kecepatan cairan menciptakan daerah-daerah bertekanan tinggi dan rendah secara berulang-ulang pada permukaan peralatan dimana cairan tersebut mengalir. Maka terjadilah gelembung-gelembung uap air pada permukaan tersebut, yang apabila pecah kembali menjadi cairan akan menimbulkan pukulan pada permukaan yang cukup besar untuk memecahkan film oksida pelindung permukaan. Akibatnya bagian permukaan yang tidak terlindungi terserang korosi. Karena bagian tersebut menjadi anodik terhadap bagian yang terlindungi. Karena terjadinya korosi pada bagian tersebut, maka akan kehilangan massa dan menjadi takik. Takik-takik tersebut akan bertambah



dalam karena permukaan di dalam takik tidak sempat membentuk film pelindung karena kecepatan cairan yang tinggi dan proses kavitasi akan berlangsung secara berulang-ulang.

Gambar 5.6 Korosi Kavitasi (*Cavitation Corrosion*)

7) Korosi Lelah (*Fatigue Corrosion*)

Bila logam mendapat beban siklus yang berulang-ulang, tetapi masih dibawah batas kekuatan luluhnya. Maka setelah sekian lama akan patah karena terjadinya kelelahan logam. Kelelahan dapat dipercepat dengan adanya serangan korosi. Kombinasi antara kelelahan dan korosi yang mengakibatkan kegagalan disebut korosi lelah. Korosi lelah terjadi di daerah yang menderita beban, lasan dan lainnya.



Gambar 5.7 Korosi Lelah (*Fatigue Corrosion*)

8) Korosi antar kristal

Terjadinya korosi hanya pada batas kristal, akibat dari serangan elektrolit. Karena tegangan pada kristal adalah paling tinggi. Dan terjadinya karbida pada batas butir yang dapat mengakibatkan korosi ini.

Pengendalian Korosi

Korosi tidak mungkin sepenuhnya dapat dicegah karena memang merupakan

proses alamiah bahwa semuanya akan kembali ke sifat asalnya. Asalnya dari tanah maka akan kembali ke tanah. Hal ini adalah siklus alam yang akan terus terjadi selama kesetimbangan alam belum tercapai. Namun demikian pengendalian dan pencegahan korosi harus tetap dilakukan secara maksimal, karena dilihat dari segi ekonomi dan dari segi keamanan merupakan hal yang tidak boleh ditinggalkan dan dibiarkan begitu saja.

Pengendalian korosi harus dimulai dari suatu perencanaan, pengumpulan data lingkungan, proses, peralatan dan bahan yang dipakai serta pemeliharaan yang akan diterapkan.

Adapun metode-metode yang dilakukan dalam pengendalian korosi sebagai berikut :

1. Pengubahan lingkungan
2. Pemilihan bahan
3. Modifikasi rancangan
4. Teknik pelapisan
5. Proteksi anodik dan katodik

B. CAT KAPAL

Cat kapal pada umumnya sebutan untuk *marine coating* atau *marine paint*, dalam bahasa Indonesia dikenal dengan sebutan *cat marine* atau *cat kapal*, *cat kapal* termasuk deretan jenis cat yang berkelas dan berkualitas, karena *cat kapal* sendiri di fungsikan untuk melindungi bagian – bagian kapal agar terhindar dari korosi dalam jangka waktu yang cukup lama. Sifat proteksi pada *cat kapal* sangat diutamakan mengingat kapal terus menerus berhadapan dengan air laut yang mengandung garam yang sangat tinggi (NaCl), disamping itu *cat kapal* sendiri juga berhadapan langsung dengan cuaca yang tiada henti-hentinya, yaitu hujan, panas dan dingin. Kombinasi resin dan pigment serta additive dalam material *cat kapal* mempunyai sifat atau karakteristik yang sangat baik. Cat kapal, atau *marine coating*, adalah lapisan pelindung yang diformulasikan khusus untuk melindungi kapal dari berbagai ancaman lingkungan laut, termasuk korosi, pertumbuhan organisme laut, abrasi air laut, dan paparan sinar UV

Pada dasarnya, sistem pengecatan kapal terdiri dari beberapa lapisan yang berurutan dan memiliki fungsi masing-masing. Pertama, primer coat atau *anti-corrosion paint* diterapkan langsung ke permukaan logam kapal yang telah dibersihkan. Cat ini berfungsi sebagai penghalang awal terhadap air laut, memperkuat adhesi, dan mencegah oksidasi material dasar

Setelah primer, digunakan intermediate coat yang berfungsi menambah ketebalan lapisan cat agar menjadi kedap air. Cat ini juga mengandung pigmen khusus seperti *Micaceous Iron Oxide (MIO)* atau serpihan kaca yang memperlambat penetrasi oksigen dan kelembapan

Lapisan terakhir di bawah garis air (*water line*) adalah anti-fouling coating, yang mengandung bahan aktif (misalnya tembaga) untuk mencegah organisme laut seperti teritip, alga, dan lumut menempel. Dengan demikian cat ini mengurangi hambatan ketika kapal bergerak dan menurunkan konsumsi bahan bakar

Untuk area di atas garis air dibutuhkan bottop coat, sebagai pelindung tambahan dari abrasi ombak dan paparan air yang tidak konstan. Di bagian atas kapal atau *topside*, digunakan topside coat yang tahan terhadap cuaca, sinar UV, dan kerusakan mekanik, serta memberikan tampilan akhir estetik Sementara untuk dek atau geladak, diterapkan deck paint atau cat anti-slip yang memberikan tekstur kasar untuk mencegah tergelincir, tahan air, dan tahan abrasi

Dari segi komposisi, cat kapal marine dibuat dari campuran resin, silikon, zinc, pigmen, solvent, dan aditif khusus agar memenuhi kebutuhan ketahanan, adhesi, dan perlindungan terhadap korosi serta fouling. Spesifikasinya mencakup konduktivitas, kekuatan dielektrik, indeks bias, serta daya tahan suhu dan kelembapan lingkungan laut

Secara ringkas, fungsi utama cat kapal mencakup tiga efek proteksi yaitu penghalang, penghambat, dan efek galvanik. Penghalang memblokir kontak langsung dengan zat korosif, penghambat memperlambat laju oksidasi, dan dalam beberapa primer zinc-rich terdapat perlindungan katodik secara lokal

Dariacamata pemeliharaan dan operasional kapal, pemilihan jenis cat sangat penting dan harus disesuaikan dengan jenis kapal, material lambung (baja, aluminium,

fiberglass), lingkungan operasional (air asin vs air tawar), serta regulasi maritim lingkungan. Ketebalan lapisan cat pun diperhitungkan: terlalu tipis tidak tahan lama, terlalu tebal bisa boros biaya dan sulit diaplikasikan dengan rata



Gambar 5.8 *Paint Store*

Letak Pengecatan Kapal

1) *Under water* atau *bottom*

yaitu bagian kapal yang berada pada bagian yang terendam air laut secara terus menerus, sehingga perlu penanganan dan perhatian secara khusus dan serius. Pada bagian ini perlu dicat secara 3 lapisan diantaranya :

1. *Primer bottom*/anti korosi/cat AC
2. *Cat Intermediate*
3. *Cat anti fouling*.

2) *Bottop*

yaitu bagian kapal yang berada disamping sebelah atas bottom atau biasa disebut sebagai sisi luar kapal. Bagian ini umumnya disebut Bottop

sehingga *cat* kapal yang dipergunakan adalah :

1. *Primer bottom* / cat anti korosi / cat AC
2. *Cat Intermediate*
3. *Cat bootopping*

3) *TopSide*

yaitu bagian kapal yang berada diatas kapal biasa disebut sebagai top side kapal. Bagian ini umumnya disebut top side sehingga *cat* kapal yang dipergunakan adalah :

1. *Primer marine*
2. *Top side coating*

4) *Deck side*

yaitu bagian kapal yang berada diatas kapal di bagian geladak/lantai kapal yang biasanya biasa disebut sebagai deck side kapal.

Sehingga *cat* kapal yang dipergunakan adalah :

1. *Primer marine*
2. *Deck coating / deck paint / cat lantai kapal*
3. *Engine room*

yaitu bagian kapal yang berada didalam kamar mesin didalam kapal di bagian ini biasanya biasa menggunakan *cat* kapal yang tahan terhadap minyak dan panas mesin, diantaranya adalah :

1. *Primer marine*
2. *Engine room coating*

6) *Anchor and chain*

yaitu bagian kapal atau aksesories kapal yang satu ini disebut sebagai rantai dan jangkar kapal. Dianjurkan menggunakan *cat* kapal yang berwarna hitam tahan korosi yang mengandung bituminous. diantaranya adalah :

1. *Primer marine*
2. *Bituminous paint*

Jenis - jenis material cat

1) *Anti Corrosion (AC)/ Anti Korosi for Under Water/ Bootom*

merupakan *cat primer* dengan basis resin yang dapat mencegah resapan air laut masuk menembus bidang besi/ kayu. *Cat anti corrosion (AC)* ini merupakan *cat kapal* yang dipergunakan untuk bagian bawah lambung kapal atau disebut sebagai *under water atau bootom*. Setelah di cat menggunakan *cat anti corrosion (AC)* selanjutnya gunakan *cat Intermediate*. *Cat kapal anti corrosion (AC)* ini umumnya tersedia warna Red Oxide dan Grey. Basis resin yang dipergunakan adalah *Acrylic, Rubber, Epoxy dan Alkyd*

2) *Intermediate Coat (IC)*

merupakan *cat kapal Intermediate Coat (cat antara)* yang dipakai untuk mengecat bagian lambung kapal. *cat kapal Intermediate Coat (cat antara)* ini mempunyai basis *pigment* yang dapat melindungi lambung kapal dari resapan air laut, disamping fungsinya sebagai penebal cat, di kombinasi dengan resin yang baik, Basis resin yang dipakai ada beberapa pilihan diantaranya *rubber resin, alkyd resin dan epoxy resin*. Dianjurkan menggunakan *rubber resin* karena dapat menahan resapan air laut lebih baik dalam waktu yang cukup lama. Umumnya corak warna *grey, black dan green*.

3) *Boottopping*

merupakan *cat kapal cat akhir* yang dipakai untuk mengecat sisi atas lambung kapal. *cat boottopping coat* ini mempunyai basis *pigment* yang tahan terhadap cuaca (*anti weahtering*) dan tahan terhadap air laut (*salt water resistant*) di kombinasi dengan resin yang khusus. Basis resin yang dipakai ada beberapa pilihan diantaranya *rubber resin, alkyd resin , epoxy resin dan polyamide resin*. Dianjurkan menggunakan *polyamide resin (*

dapat bertahan dalam waktu yang cukup lama) dalam kurun waktu kurang lebih 10 tahun. Umumnya *cat bootopping* mempunyai pilihan warna sesuai permintaan *customer*.

4) ***Primer Coat***

merupakan *cat* dasar yang dipakai untuk mengecat bagian atas kapal yang tidak terendam air. *cat Primer Coat* ini mempunyai basis pigment yang dapat melindungi kapal dari korosi di kombinasi dengan resin yang dapat mencegah besi dari korosi/karat. Basis resin yang dipakai ada beberapa pilihan diantaranya *rubber resin*, *alkyd resin* dan *epoxy resin*. Dianjurkan menggunakan *epoxy resin* (dapat menahan korosi lebih baik dalam waktu yang lama). Umumnya *cat Primer Coat* ini tersedia dalam warna *grey*, *red oxide* dan *white*.

5) ***Top Side***

Fungsi utama adalah sebagai proteksi atau *protective* dan merupakan *cat* akhir yang dipakai untuk mengecat bagian atas *structure* kapal. *Cat top side coat* ini mempunyai basis *pigment* yang tahan terhadap cuaca (*anti weahtering*) di kombinasi dengan resin yang istimewa. Basis resin yang dipakai ada beberapa pilihan diantaranya *rubber resin*, *alkyd resin* , *epoxy resin* dan *polyamide resin*. Dianjurkan menggunakan *polyamide resin* (dapat bertahan dalam waktu yang lama).

Fungsi yang lain dari pada *Top Side* adalah *Decorative*. Umumnya *customer* dapat memilih waran sesuai permintaan RAL sesuai permintaan *customer*.

6) ***Deck Side atau Deck Paint***

merupakan *cat finish* atau *cat* akhir yang dipakai untuk mengecat bagian lantai kapal. *Cat Deck Side* ini mempunyai basis resin yang dapat menahan goresan kapal dari pijakan atau benda lain. Di kombinasi dengan resin yang mempunyai ketahanan cuaca (*anti weathering*). Basis resin yang dipakai ada beberapa pilihan diantaranya *rubber resin*, *alkyd resin* dan *epoxy resin*. Dianjurkan menggunakan *epoxy resin* (dapat

menahan korosi lebih baik dalam waktu yang lama). Umumnya cat deck adalah berwarna *green*.

7) ***Ancor Paint atau Bituminous Paint***

merupakan *cat* akhir yang dipakai untuk mengecat bagian rantai dan jangkar kapal. *cat* akhir ini mempunyai basis resin yang dapat menahan korosi. Di kombinasi dengan resin yang mempunyai ketahanan cuaca (*anti weathering*) dan resapan air laut. Basis resin yang dipakai ada beberapa pilihan diantaranya *rubber resin dan alkyd resin* . Dianjurkan menggunakan *alkyd resin*. *Cat Bituminous paint* ini berwarna *black*.

8) ***Shop Primer***

merupakan *cat* primer atau *cat* dasar dengan basis resin dan pigment yang dapat mencegah besi/steel supaya tidak timbul karat. Shop primer dipakai pada permukaan plat steel sebelum proses pemotongan dan pengelasan. *Cat shop primer* ini merupakan *cat* kapal yang dipergunakan untuk bagian semua structure kapal. Umumnya berwarna grey.

9) ***Heat Resistant Paint***

Heat resistant coating up to 1000 deg c merupakan *cat* akhir yang dipakai untuk mengecat bagian mesin yang menimbulkan temperature (panas) yang tinggi. *Heat resistant coating* ini mempunyai basis pigment yang tahan terhadap panas hingga 1000 deg c di kombinasi dengan resin yang khusus yang bernama silicon resin. Tersedia dalam pilihan warna RAL sesuai permintaan customer.

10) ***Cat Anti Fouling***

- a) *Cat anti fouling* atau *anti fouling* adalah *cat kapal* yang kita lapkan pada lambung bawah air untuk kapal besi, kapal kayu (perahu). Seperti namanya, mencegah pengotoran dari lambung kapal. *Cat anti fouling* datang dalam berbagai warna dan

jenis. Harga cat anti fouling di pasar dunia dapat berkisar diantara \$ 6 per liter hingga \$ 120 per liter. Sebelum kita membahas masuk lebih dalam ke dalam cat antifouling, mari kita membahas sedikit tentang 'pengotoran' dan mengapa sangat penting untuk menerapkan cat anti fouling.

b) **Mengapa terjadi Fouling ?**

Fouling pada umumnya terjadi pada permukaan bawah air seperti kapal laut (kapal besi, kapal kayu atau perahu), pelampung, struktur lepas pantai / Jetty dan material lainnya yang terendam. *Fouling* dapat terjadi di air garam atau air tawar.

c) **Apa itu fouling ?**

Fouling adalah penempelan organisme laut pada permukaan yang disebutkan di atas. Organisme laut berasal dari tumbuhan seperti ganggang dan gulma, atau dapat berasal dari hewan seperti tiram, kijing, remis, kerang atau bahasa biologisnya adalah tube worms. Namun, jenis pertama dalam proses fouling biasanya lendir. Lendir adalah lapisan kental bakteriologi terdiri dari miliaran organisme bersel tunggal. Setelah lapisan bakteri ini menempel dan berkembang biak, selanjutnya permukaan bakteri tersebut menjadi lebih kondusif bagi organisme yang lebih besar lagi untuk tempat bersarang / menempel.

d) **Efek Fouling utama**

Efek *Fouling* pada kapal besi maupun kapal kayu adalah menyebabkan kerusakan pada struktur benda/ material itu sendiri. Untuk kapal besi, kapal kayu atau fiberglass, pengotoran yang tebal dapat menyebabkan kerusakan pada lambung bawah air dan akhirnya dapat menyebabkan kebocoran dan tergulingnya kapal tersebut.

e) **Bahaya Fouling**

Bahaya **Fouling** pada lambung bagian bawah sebuah kapal yaitu dapat mengurangi respon dari kapal itu sendiri. Hal ini mungkin dapat menyebabkan kapal dapat terbalik apabila badai keras dan atau kondisi dalam banting setir / mengubah haluan yang terlalu cepat atau kondisi dalam keadaan cuaca yang berbadai. **Fouling** juga dapat menyebabkan kapal menjadi berat, sehingga permukaan kapal akan lebih rendah dari biasanya. Drag **Fouling** itu sendiri menyebabkan tarikan beban sehingga mengurangi kecepatan kapal serta meningkatkan konsumsi bahan bakar. Dalam kondisi Kapal sedang berjalan maupun bersandar atau tambat **Fouling** juga merupakan momok bagi sebuah kapal, sehingga perlu adanya tindakan yang dapat menghindarkan lambung bawah kapal yang terendam air terus menerus dari **Fouling**.

f) **Kapan fouling terjadi ?**

Fouling terjadi saat struktur atau kapal yang terendam secara terus menerus dalam kurun waktu yang tidak terlalu lama. **Fouling** umumnya terjadi ketika kapal dalam kondisi stasioner (artinya tidak bergerak), sehingga untuk struktur atau bangunan yang terendam air secara terus menerus dengan tidak bergerak akan membuat tempat berkembang biak bagi organisme fouling dengan cepat, hal ini merupakan makanan dan tempat tinggal bagi organisme laut. **Fouling** tidak terjadi pada bawah lambung kapal saja tetapi dapat menyerang structure atau material lain yang terendam air secara terus menerus tanpa adanya pencegahan. **Fouling** dalam hal ini terjadi pada jetty, dermaga, struktur penopang bangunan dan lainnya



C. SOAL LATIHAN

1. Jelaskan penyebab korosi ?
2. Jelaskan jenis - jenis korosi ?
3. Bagaimana tindakan untuk meminimalisir terjadinya korosi ?
4. Apa fungsi cat bagi kulit kapal ?
5. Jelaskan jenis - jenis cat yang digunakan dalam pemeliharaan kapal ?



BAB VI

OPERASIONAL PROCEDURE SISTEM JANGKAR

Pendahuluan

Operasional sistem jangkar merupakan salah satu aspek krusial dalam kegiatan pelayaran dan manuver kapal. Sebuah prosedur jangkar yang baik tidak hanya menjamin keamanan kapal saat berlabuh, tetapi juga mendukung efisiensi operasional dan mencegah kecelakaan akibat jangkar yang tidak terkendali atau kapal yang melar karena kondisi angin dan arus laut.

Anchoring atau berlabuh jangkar biasanya terdiri dari tiga fase utama, yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan pemantauan. Tahapan ini harus dijalankan secara sistematis: mulai dari perencanaan lokasi labuh yang memperhatikan kondisi dasar laut, arus, cuaca, dan kedalaman, hingga pelatihan awak kapal serta briefing operasional sebelum pelepasan jangkar.

Fase perencanaan memegang peranan penting: nahkoda dan perwira jaga wajib melakukan risk assessment, menyusun rencana cadangan, serta melakukan checklist prapengapungan terhadap peralatan seperti jangkar, rantai, windlass, dan rem.

Pada tahap pelaksanaan, kapal harus mendekati titik labuh dengan kecepatan mundur yang sangat rendah (sekitar 0,5-1,0 knot), agar jangkar menancap secara efektif dan rantai terlayani dengan tertib. Metode pelepasan rantai, kontrol rem windlass, dan koordinasi antara jembatan kemudi dan kru forecastle sangat menentukan keamanan operasi.

Setelah jangkar tertancap, fase pemantauan meliputi pengawasan posisi kapal, tegangan rantai, serta alert terhadap potensi pergeseran akibat perubahan arus atau angin. Komunikasi antara kokpit dan ruang mesin juga harus terjalin baik agar aksi koreksi dapat dilakukan secara responsif.

Mengacu pada praktik di lapangan, beberapa kejadian seperti "jangkar larat" pada kapal MV Spil Hayu menunjukkan pentingnya pengawasan ketat dan briefing optimal sebelum manuver pelabuhan. Kelalaian petugas jaga menjadi penyebab utama

kegagalan prosedur yang harus dihindari.

Dengan latar belakang tersebut, bab ini akan membahas secara mendalam tentang prosedur operasional sistem jangkar kapal, mencakup perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, hingga aspek keselamatan dan troubleshooting. Harapannya, buku ini menjadi pedoman praktis dan komprehensif baik bagi para praktisi kemaritiman maupun civitas akademika.

DEFENISI TAKAL DASAR

Pengertian takal dasar adalah jangkar, rantai jangkar, dan penataan yang digunakan untuk melayani jangkar dan rantainya

Takal Dasar adalah istilah dalam dunia pelayaran yang merujuk pada sistem peralatan yang digunakan untuk menahan dan menurunkan jangkar kapal. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama yang bekerja secara sinergis untuk memastikan kapal dapat berlabuh dengan aman. Komponen-komponen tersebut meliputi jangkar, rantai jangkar, dan berbagai alat penunjang lainnya.. Agar sistem takal dasar berfungsi dengan optimal, diperlukan pemeliharaan dan perawatan yang rutin dan berkala. Pemeriksaan terhadap kondisi jangkar, rantai, dan komponen lainnya harus dilakukan secara menyeluruh untuk mendeteksi adanya kerusakan atau keausan. Selain itu, pembersihan dari karat dan pelumasan bagian-bagian yang bergerak juga penting untuk mencegah kerusakan lebih lanjut. Dengan pemeliharaan yang baik, sistem takal dasar dapat berfungsi dengan efektif, memastikan kapal tetap aman dan stabil saat berlabuh di pelabuhan atau perairan lainnya.

Dimana penataan tersebut antara lain :

- a) Ulup rantai
- b) Stopper dasar / bosa dasar
- c) Pangsi jangkar / mesin jangkar / Derek jangkar
- d) Bak rantai (Chain locker)

- e) Alat – alat pengikat rantai

ALAT-ALAT TAKAL DASAR

1. Jangkar

Jangkar kapal adalah perangkat penting dalam dunia pelayaran yang digunakan untuk menahan posisi kapal agar tetap stabil dan tidak bergerak akibat pengaruh arus, gelombang, atau angin. Alat ini bekerja dengan cara menancapkan bagian tertentu ke dasar laut, seperti pasir, lumpur, atau batuan, sehingga kapal tetap berada di tempat yang diinginkan.

a. Jenis –jenis jangkar

B. Fungsi utama jangkar adalah untuk menahan kapal agar tidak berpindah posisi saat berlabuh di pelabuhan, beristirahat di tengah laut, atau saat melakukan kegiatan lain yang memerlukan kestabilan posisi kapal. Dengan menggunakan jangkar, kapal dapat tetap berada di lokasi yang diinginkan meskipun terdapat pengaruh dari lingkungan sekitar seperti arus laut, gelombang, dan angin.

- 1). Menurut kegunaannya, jangkar terbagi atas beberapa jenis, antara lain :

a) Jangkar Haluan

- (1) Jangkar haluan digunakan untuk menahan kapal pada waktu berlabuh.
- (2) Jumlah jangkar haluan ada 3 buah yaitu : 2 buah terpasang pada ulup jangkar dan 1 buah sebagai cadangan.
- (3) Umumnya berat jangkar haluan = 1 lbs / ton displacement kapal. (untuk kapal yang dari 5000 ton).
- (4) Perbandingan diatas akan semakin kecil bila tonnage kapal semakin besar.

b) Jangkar Arus

- (1) Digunakan untuk menahan kapal terhadap arus dari buritan.
- (2) Agar supaya kapal tidak berputar pada waktu berlabuh dalam arus.
- (3) Berat Jangkar arus = $\frac{1}{3}$ berta jangkar haluan.
- (4) Pada kapal penumpang kadang – kadang di buritan dipasang penatan jangkar tersendiri untuk menempatkan sebuah jangkar yang disebut Jangkar Buritan
(Bila kapal dilengkapi dengan jangkar buritan, tidak perlu lagi dilengkapi dengan jangkar haluan cadangan maupun jangkar arus).

“ Berat Jangkar Buritan = Berat Jangkar Haluan “

c) Jangkar Cemat

- (1) Jangkar cemat digunakan untuk menambangkan jangkar haluan apabila kapal kandas.
- (2) Berat jangkar cemat = $\pm \frac{1}{5}$ berat jangkar haluan.

d) Jangkar Sekoci

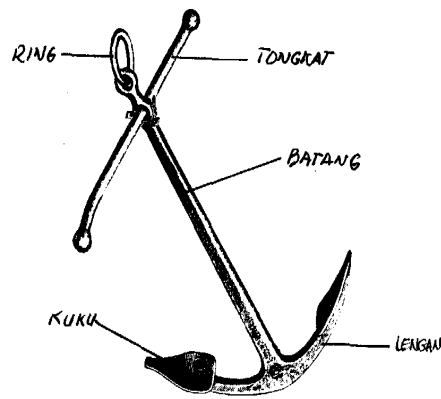
- (1) Digunakan untuk menahan sekoci pada saat sekoci berlabuh.
- (2) Ukurannya kecil.
- (3) Beratnya pun ringan dan dapat diangkat oleh 1 orang.

2). Menurut konstruksinya, jangkar dibagi dalam 2 jenis, yaitu:

a) Jangkar Bertongkat

(1) Jangkar Bertongkat Tetap

Jangkar jenis ini pada umumnya terbuat dari baja tempa. Saat sekarang ini sudah jarang sekali dipakai dikapal- kapal, dikarenakan pelayanannya sulit dan memerlukan tempat/ruangan yang cukup besar.

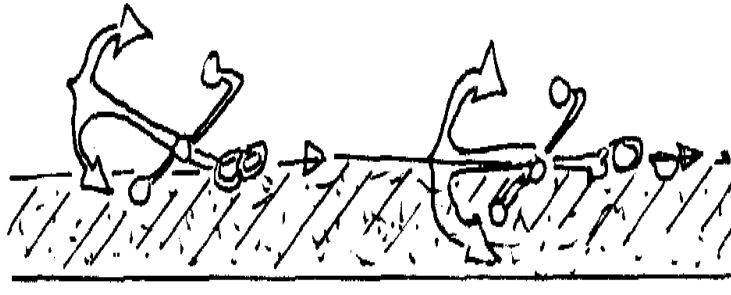


Gambar 6.1.

(2) Jangkar Bertongkat Tidak Tetap

Jangkar jenis ini hanya dipakai sebagai jangkar arus, karena tidak bisa dimasukkan keulup jangkar.





Gambar 6.2.

Pada gambar di atas dapat dilihat bagaimana kedudukan jangkar bertongkat pada waktu menancap di dasar laut. Setelah jangkar dijatuhkan maka salah satu lengan dan kukunya akan terletak dan menghadap ke dasar laut (tanah).

Apabila kemudian pada batangnya bekerja gaya yang sejajar dengan tanah maka kuku dan lengan tersebut akan tertarik dan ,menancap ke dasar laut. Dalam hal ini tongkatnya akan selalu terletak mendatar di atas tanah.

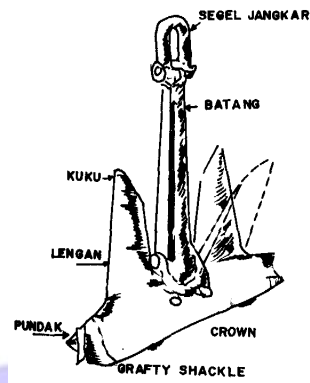
b) Jangkar Paten/Jangkar Polos (Tidak Bertongkat).

Pada jangkar patent, batang dan lengan-lengannya dihubungkan dengan engsel yang dapat bergerak 45° kekanan dan kekiri, sehingga pada waktu ditarik kedua sendoknya akan masuk kedasar laut. Lengan dan sendoknya biasanya terbuat dari baja tuang dan batangnya terbuat dari besi tempa.

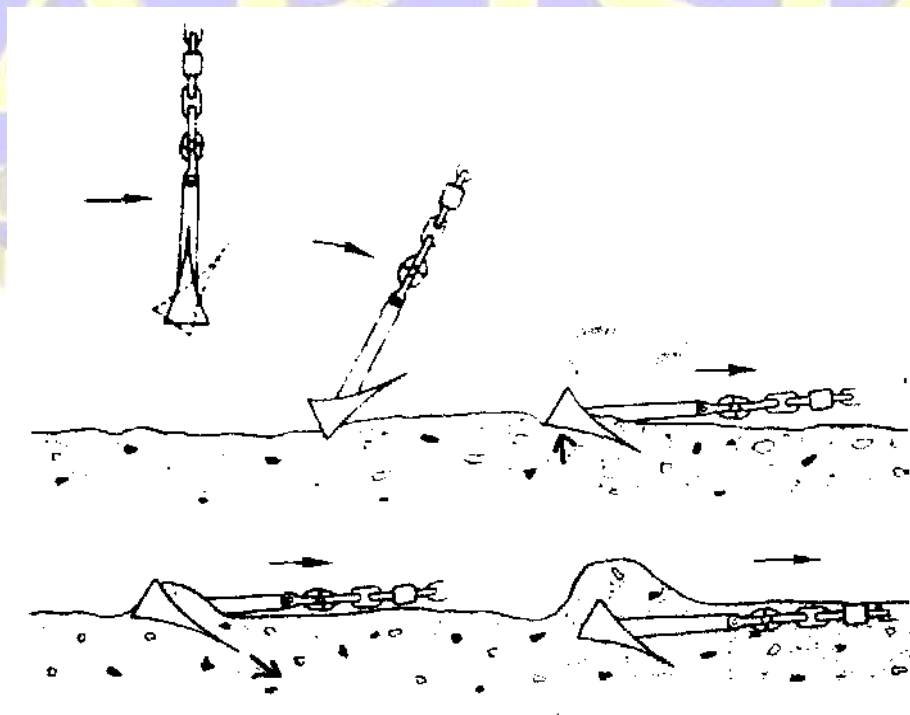
Cara kerja Jangkar Polos :

Apabila jangkar ini dijatuhkan dan pada batangnya terdapat gaya yang sejajar dengan dasar laut, maka pada pundaknya mendapat tekanan dari tanah. Dengan demikian kedua lengannya akan memutar kebawah dan kukunya akan masuk kedalam dasar laut.

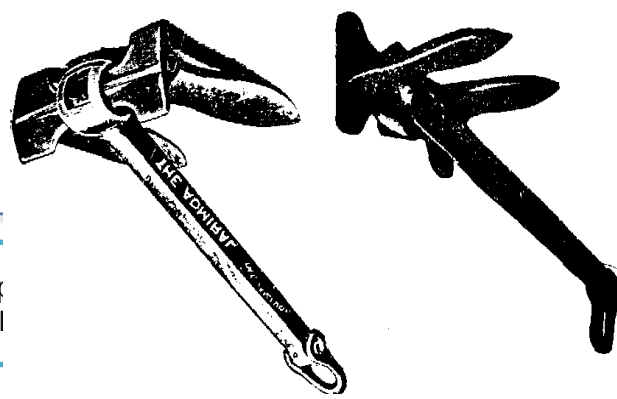
Pada kedudukan tertentu (sudut antara $\pm 45^\circ$), batang akan menekan lengan pada bagian mengkoknya, sehingga jangkar tersebut akan lebih dalam lagi masuk kedalam dasar laut, selama terdapat gaya pada batangnya yang sejajar dengan dasar laut mengarah ke rantai jangkar.



Gambar 6.3.



Gambar 6.4.



Gambar 6.5

Keuntungan-keuntungannya :

- (1) Pelayanannya mudah
- (2) Batangnya dapat di tarik ke dalam ulup jangkar
- (3) Kedua sendoknya dapat amsuk ke dalam tanah.

Kerugiannya :

- (1) Kekuatan menahannya lebih kecil dibandingkan dengan jangkar bertongkat ($\pm 80 \%$)
- (2) Material/bahan yang di pakai lebih banyak karena konstruksinya lebih besar
- (3) Juga harus lebih berat.

2. Rantai-rantai Jangkar.

Rantai jangkar terdiri dari halkah-halkah yang berbentuk bulat telur (oval) yang disambungkan satu sama lain. Di tengah-tengah halkah terdapat sengkang (dam) yang berguna untuk menjaga rantai agar supaya rantai jangkar tidak mudah berputar dan untuk menambah kekuatan rantai jangkar terdiri dari potongan-potongan yang panjangnya 15 depa (27,5 m) yang biasa disebut “Satu Segel”.

Pada tiap ujung dari tiap-tiap potongan rantai dihubungkan dengan suatu alat yang dapat dibuka dan dipasang yaitu “Segel”. Segel ini ada 2 jenis, yaitu:

- a) Segel Biasa (Segal Rantai)
- b) Segel Patent (Segel Kenter)

Segel Biasa (segel rantai)

Julah halkah tiap segel harus ganjil jika kedua ujung rantai jangkar disambungkan dengan segel rantai, ini dimaksudkan agar supaya segel rantai senantiasa terletak dalam kedudukan mendatar pada waktu melalui pangsi pada derek jangkar (spil jangkar). Mengingat bentuk segel tersebut, maka segel rantai harus di pasang dengan bagian lengkungnyamenghadap jangkar, ini dimaksudkan :

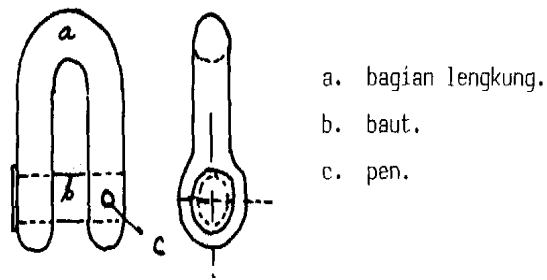
1. Apabila rantai tersebut diarea (di lego) akan dengan mudah berjalan bebas dan tidak akan tersangkut spil jangkar atau ulup jangkar.
2. Apabila di hibob (rantai ditarik masuk) karena gerakannya perlahan-lahan, kemungkinan tersangkut tidak ada dan bagian bawah dari segal rantai akan duduk rata pada segel jangkar.

Baut-baut pada segel jangkar harus di bentuk sedemikian rupa sehingga rantai tidak dapat berputar. Baut ini dikunci dengan pen yang bterbuat dari kayu azyn yang mempunyai sifatnya keras, mudah

melengkung, dan tahan karat atau biasa juga terbuat dari campuran tembaga dan kuningan. Pada bagian luar pen di tutup dengan timah cor.

Ukuran rantai jangkar

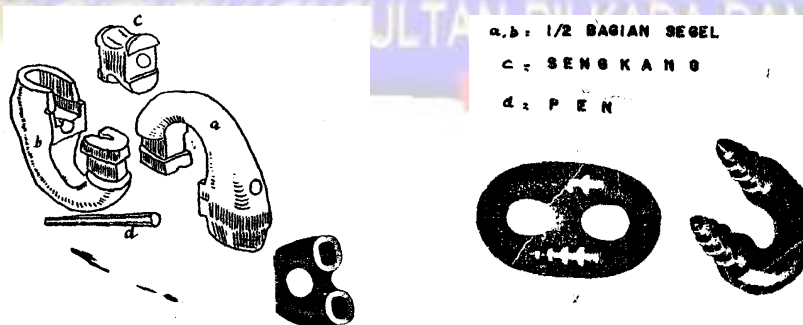
1. Segel sambungan : Panjang = 7,11 d / Lebar = 4 d
2. Halkah tanpa dam yang diperbesar : Panjang = 6,9 d / Lebar = 4 d
3. Halkah dengan dam yang diperpanjang : Panjang 6,65 d / Lebar = 4 d
4. Halkah biasa : Panjang = 6 d / Lebar = 3,6 d



Gambar 6.6.

Segel Patent (segel kenter)

Bentuk segel patent sama dengan bentuk halkah-halkah rantai jangkar sehingga kesulitan-kesulitan yang terjadi pada pemakaian segel biasa dapat dihilangkan. Segel patent terdiri dari 2 potongan setengah halkah, 1 dam/sengkan dan 1 pen.



Gambar 6.7

Cara memasang segel paten (segel kenter)

1. Potongan setengah halkah (a) dimasukkan ke dalam potongan setengah halkah (b) dengan cara menggeserkan ke arah horizontal.
2. Dam (c) dimasukkan kedalam alur yang terdapat diantara kedua potongan setengah halkah tersebut (vertical).

3. Pen yang berbentuk segi 6 (d) dimasukkan kedalam lubang pada potongan setengah halkah (b) dan selanjutnya ditutup dengan timah cor.

Keuntungan-keuntungan pemakaian segel kenter :

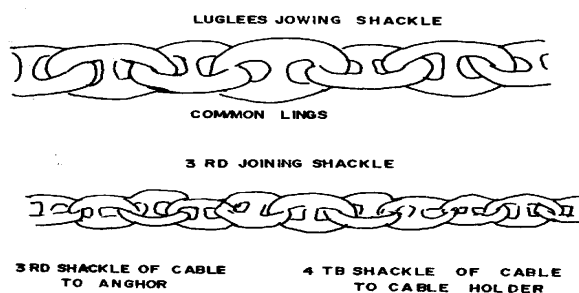
1. Bentuknya sama dengan halkah-halkah biasa sehingga halkah-halkah sebelum dan sesudah segel tidak perlu diperbesar.
2. Bentuk kedua ujung bulat sehingga mudah dilayani.
3. Lebih kuat dari segel biasa karena adanya dam di tengah.

Kerugiannya :

Tidak mudah di lihat sambungan panjang antara segel sehingga harus diberi tanda-tanda yang jelas (misalnya : dengan di beri cat dll).

Merkah/Tanda-tanda pada segel.

Untuk mengetahui berapa panjang rantai jangkar yang telah di area maka segel-segel tersebut harus diberi tanda-tanda yang jelas. Pada umumnya tanda uang dipakai uantuk segel-segel rantai jangkar menggunakan lilitan kawat, pada sengkang/dam dari halkah rantai.

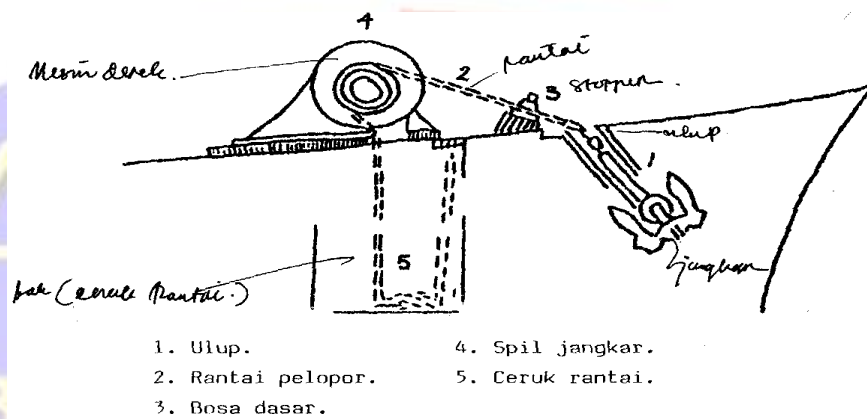


Gambar 6.8

Rantai Pelopor

Diantara jangkar dengan segel yang pertama pada umumnya di pasang rantai pelopor (voorlop) dengan maksud pada waktu kapal di kepil untuk melepaskan jangkarnya tidak perlu membuka rantai sepanjang segel rantai yang pertama tetapi cukup dibuka pada rantai pelopornya saja.

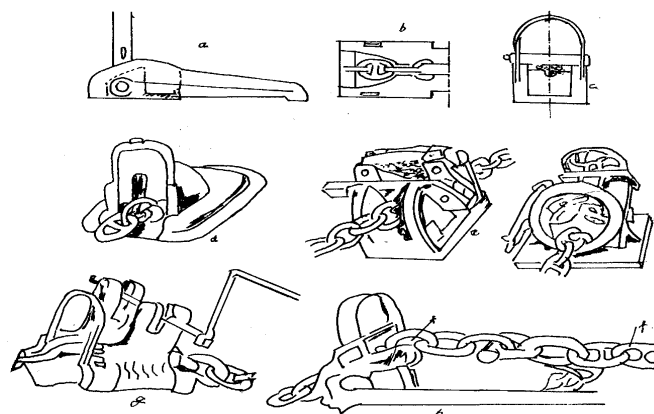
Pada ujung rantai pelopor (dekat jangkar) dipasang kili-kili (Swivel = Wartel). Panjang rantai pelopor sedemikian rupa sehingga bila jangkarnya dihibob masuk, segel sambungan antara rantai pelopor dengan segel pertama harus terletak di atas ulup tetapi sebelum spil jangkar.



Gambar 6.9

Bosa Dasar.

Diantara ulup-ulup dan poros bosa pada kapal-kapal niaga pada umumnya terdapat suatu susunan yang dikenal dengan nama "Bosa Dasar".



Gambar 6.10

Keterangan :

Bosa dari baja tempa dipasang dengan baut di bagian muka memakai alur dimana dapat tepat ditegakkan satu halkah rantai. Apabila penahannya tertutup, halkah yang terlentang tertahan pada dada (a) sehingga rantai jangkar tidak menggelincir.

Halkah yang terlentang tertahan pada balok (b) yang dapat diangkat dengan batang pengangkat (c) jika balok (b) sudah terangkat, penekan terbuka dan halkah yang membujur terlepas dari dada (a). Rantai jangkar menggelincir

Disisi belakang bosa ada sengkang (d) yang dapat dimasukkan baja (e) gunanya menghindarkan agar supaya rantai tidak timbul dan melompat dari penahan. Baja tersebut dapat juga dipakai untuk mengangkat batang (c) keatas jika rantai harus dikeluarkan. Bosa dasar tersebut gunanya untuk menahan rantai pada waktu berlabuh agar supaya tekanan dari rantai jangkar tidak sepenuhnya bertumpu pada spil jangkar.

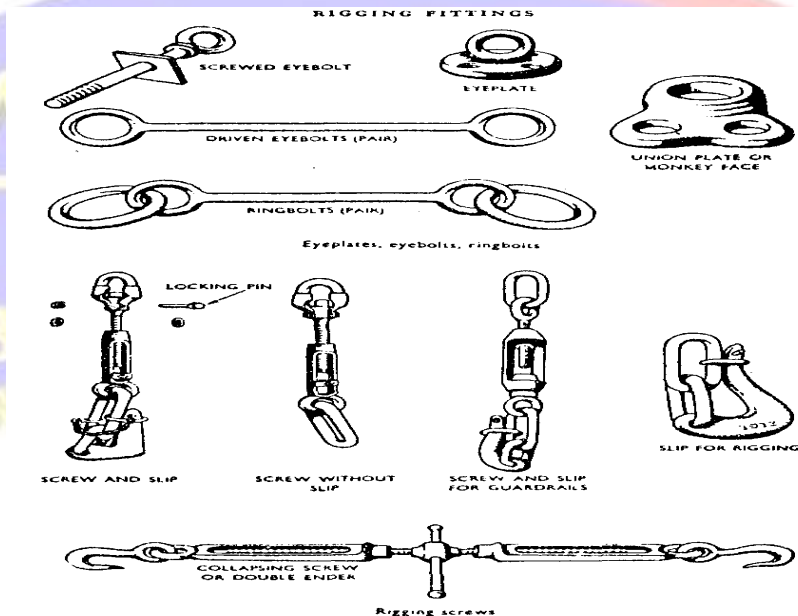
Stopper (Penahan rantai/Ketting stopper).

"Stopper penahan rantai" atau "ketting stopper" adalah perangkat penting dalam sistem jangkar kapal. Fungsinya adalah untuk menahan atau mengunci rantai jangkar agar tidak bergerak, sehingga beban tidak sepenuhnya ditanggung oleh mesin jangkar (windlass). Dengan demikian, stopper ini membantu meringankan beban pada mesin dan menjaga agar rantai tetap pada posisinya saat kapal berlabuh

Ketting stopper adalah perangkat mekanis yang dipasang di dek kapal, berfungsi untuk menahan dan mengunci rantai jangkar agar tidak bergerak saat kapal berlabuh. Perangkat ini membantu meringankan beban pada mesin jangkar (windlass) dan menjaga agar rantai tetap pada posisinya.

Ketting stopper umumnya dipasang di antara windlass dan hawsepipe, dan dapat ditemukan dalam berbagai jenis dan ukuran sesuai dengan kebutuhan kapal.

Ada beberapa macam bentuk dari penahan rantai. Pada dasarnya fungsi daripada penahan rantai sama dengan bosa dasar ialah menahan rantai jangkar agar supaya tekanannya tidak bertumpu pada spil jangkar.



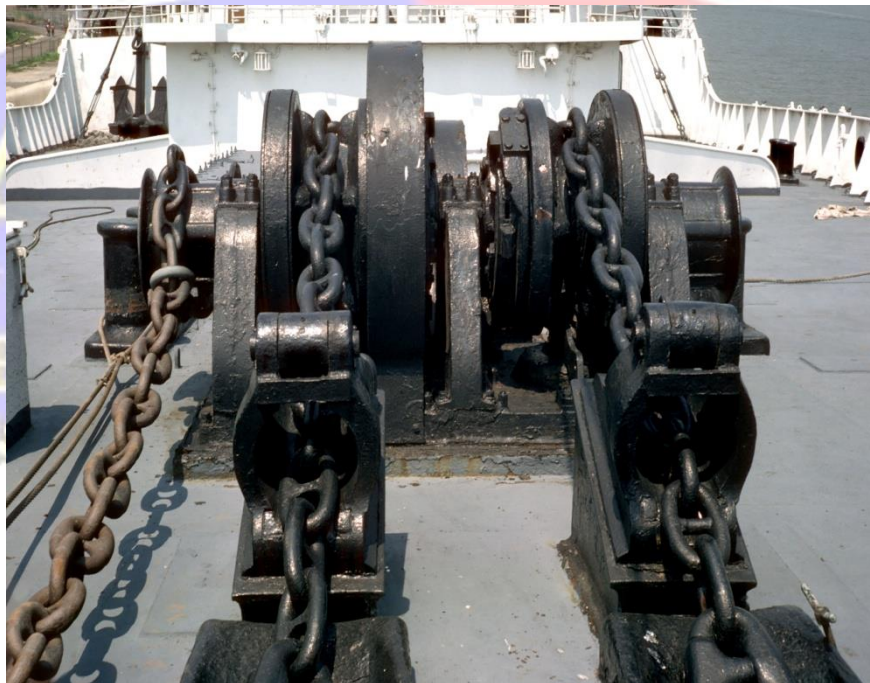
Gambar 6.11

Derek Jangkar / Windlass.

Derek jangkar digunakan untuk mengangkat/menghibob jangkar, terdiri dari :

1. Mesin/motor digerakkan oleh steam/electrik.

2. Spil/wildcat merupakan gulungan/tromol yang dapat menyangkutkan rantai jangkar pada saat melewatinya.
3. Kopling atau peralatan yang dapat melepaskan atau menghubungkan spil dengan mesin.
4. Band rem untuk mengendalikan spil apabila tidak dihubungkan dengan mesin.
5. Roda-roda gigi dihubungkan dengan poros.
6. Tromol/gypsies, untuk melayani tros kapal yang dipasang pada ujung-ujung dari poros utama.



Gambar 6.12

Roda-roda gigi akan berputar apabila mesin/motor digerakkan. Diantara roda-roda gigi tersebut dipasang poros utama dan poros kedua sehingga pada waktu berputar poros-poros pun ikut berputar. Pada ujung poros utama dipasang gypsies/tromol untuk melayani tros kapal, pada poros kedua dipasang spil/wildcat dengan peralatan kopling yang dapat dihubungkan atau dilepaskan/bebas, sehingga pada waktu kopling

dihubungkan, jika motor bergerak maka spil ikut bergerak, tetapi apabila kopling dilepas maka spil tidak akan berputar.

Untuk mengendalikan spil agar tidak berputar pada waktu kopling dilepas akibat gaya berat dari jangkar dan rantainya, maka dipasang *Band Rem*.
Cat : Perlu diketahui bahwa mesin/motor dapat bergerak bolak balik (area/hibob) dan dapat diatur kecepatannya dengan menggunakan *Handle Pengontrol*..

Ceruk Rantai Jangkar/Chain Locker

Ceruk rantai berada dibawah poros jangkar. Diatas ceruk rantai terdapat bumbung rantai yang ujung atasnya terletak tepat dibawah sisi belakang spir jangkar. Kedua ceruk rantai dipisahkan oleh dinding membujur. Ceruk rantai gunanya untuk menyimpan rantai jangkar. Rantai jangkar disimpan dalam ceruk rantai dalam susunan saling silang menyilang (France Bochten), dengan maksud :

1. Supaya ceruk rantai dapat memuat seluruh rantai jangkar
2. Rantai jangkar selalu siap digunakan meskipun dalam pelayaran kapal mengoleng atau mengangguk.

Tinggi minimum ceruk rantai jangkar sedemikian rupa sehingga pada waktu semua rantai jangkar dihibob masuk, minimal harus ada ruangan setinggi 4 kaki yang dapat digunakan sebagai tempat orang mengatur / menyusun rantai tersebut.

Alat-alat Pengikat

Di dalam ceruk rantai ujung rantai jangkar diikatkan sedemikian rupa sehingga ikatan tersebut dapat dengan mudah dilepas dari bagian luar bak rantai apabila sewaktu-waktu diperlukan.

Pengikat ujung rantai tersebut ada 3 cara :

1. Dengan memakai grendel.

2. Dengan memakai pasak.
3. Dengan memakai ganco pelepas.

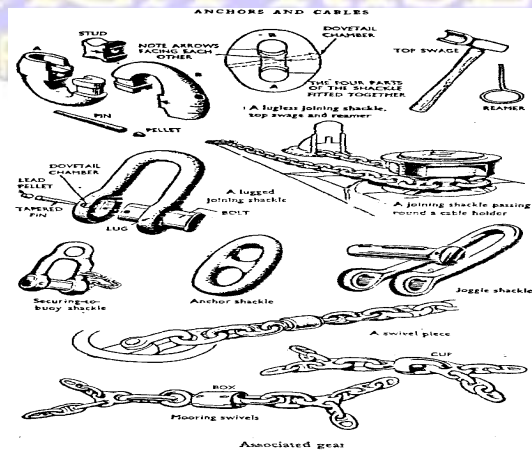
Syarat-syarat Takal Dasar

1. Jangkar

Persyaratan mengenai berat, jumlah, maupun kekuatan menahannya harus memenuhi ketentuan Biro Klasifikasi.

2. Rantai Jangkar

1. Panjang, berat dan kekuatan rantai, harus cukup kuat untuk menahan jangkar
2. Harus terdiri dari bagian-bagian dan dapat disambung serta mudah dilepaskan pada tiap-tiap bagiannya.



Gambar 6.13

3. Ujung rantai jangkar harus diikatkan dengan baik didalam ceruk rantai dan harus dapat dengan cepat dilepaskan dari bagian luar bak rantai.
3. Peralatan Takal Dasar yang lain

- (1) Bentuk, penempatan dan kekuatannya harus sedemikian rupa sehingga aman, mudah dan cepat melayani.
- (2) Harus ada jaminan (borg) agar pada waktu mengeluarkan rantai jangkar dapat menahan sentakan-sentakan yang timbul.

4. Mesin jangkar

- a. Harus mampu mengangkat jangkar dan rantainya, meskipun jangkar tertancap di dasar laut (tanah).
- b. Konstruksinya harus sedemikian rupa, sehingga :
 - 1) Dapat menghibob atau mengarea setiap rantai, maupun kedua-duanya dalam waktu yang bersamaan.
 - 2) Dapat melego setiap rantai, maupun kedua-duanya dalam waktu bersamaan.
 - 3) Dapat menghibob dan mengarea tiap rantai dan bersamaan dengan itu melego rantai yang lain.
 - 4) Kecepatan menghibob dan mengarea harus dapat diatur pada tiap sisi rantai.

Pemeliharaan Jangkar dan Rantai Jangkar

1. Kapal Berlayar.

Pengamanan dan perawatan yang dapat dilakukan pada jangkar dan peralatannya setelah kapal meninggalkan pelabuhan atau pada saat sudah berada dilaut yang cukup bebas adalah antara lain :

- a. Batang jangkar dimasukkan kedalam ulup sehingga tangannya merapat kencang ke kulit kapal, tetapi sebelumnya terlebih dahulu diadakan pencucian jangkar dan rantainya dari lumpur.
- b. Pada waktu menghibob masuk jangkar ini harus dijaga agar tidak ada sentakan-sentakan yang berbahaya.

- c. Setelah jangkar dikencangkan, derek jangkar dalam kedudukan bekerja (kopling tetap terhubung).
- d. Band rem dikencangkan, stopper rantai dipasang, ganco rantai dipasang dan dikencangkan.
- e. Kalau dianggap perlu, pasang sling kawat (wire) yang diikatkan pada kedua rantai sedemikian rupa sehingga kedua rantai saling tertarik ke dalam. Hal ini dilakukan untuk mencegah kemungkinan jangkar dan rantai meluncur kebawah pada waktu kapal sedang berlayar.
- f. Setelah semua selesai, tutup ulup sebelah atas.

Apabila kapal akan tiba di suatu pelabuhan, maka yang perlu diperhatikan antara lain :

- a. Jika salah satu dari kedua jangkar akan digunakan, maka jangkar tersebut harus dibuat siap lego.
- b. Lakukan pemeriksaan lebih dahulu, kemudian lakukan kebalikan dari pada waktu kapal berangkat.
- c. Adakan uji coba/test serta pemanasan, agar pada waktu ada perintah lego jangkar tidak macet.

Jangkar-jangkar yang lain selain jangkar haluan dan jarang sekali digunakan, cukup diikat kuat ditempatnya dalam posisi berdiri di dinding atau posisi tidur di dek. Bagian-bagian yang bergerak atau berputar harus tetap diusahakandapat bergerak dengan jalan selalu diberi minyak pelumas atau gemuk.

2. Kapal berada di Dok.

Pada waktu kapal berada di dok yang biasanya dilaksanakan setiap tahun maka harus dilakukan pemeriksaan dan pengetesan jangkar, rantai jangkar, dan peralatan takal dasar yang lain, jika terdapat bagian-

bagian yang sudah rusak atau aus, maka harus segera diganti. Perawatan-perawatan yang dilakukan antara lain :

- a. Jangkar, rantai dan segel-segelnya diturunkan, diketok karatnya dan kemudian dicat dengan black varnis/pish oil.
- b. Bak rantai/ceruk rantai jangkar dibersihkan dari air dan kotoran-kotoran/lumpur, diketok kemudian dicat juga dengan black varnis.
- c. Khusus rantai jangkar karena bagian ujung pada segel pertama paling sering dipakai, maka lebih banyak mengalami kerusakan / aus.

Agar kerusakan / keausan rantai jangkar dapat merata, maka setiap tahunnya pada saat kapal dok harus dilakukan pemutaran / perubahan kedudukan rantai. Hal ini dilakukan dengan cara sebagai berikut :

Bagian rantai 15 depa (1 segel) pertama dilepas kemudian dipindahkan dibagian belakang atau pada bagian segel yang terakhir. Dengan demikian maka tanda/markah pada segel-segelnya harus diadakan perubahan. Jadi kedudukannya sekarang adalah segel kedua menjadi segel pertama, segel ke-3 menjadi segel ke-2 dan seterusnya, sedangkan segel yang pertama tadi menjadi segel yang terakhir.

Pada waktu dok tahun berikutnya juga dilakukan hal demikian, sehingga pada waktu dok yang kedua ini kedudukan rantai adalah segel pertama Yang pada waktu sebelum dok pertama adalah segel kedua menjadi segel terakhir, segel kedua yang pada waktu sebelum dok pertama adalah segel ketiga menjadi segel yang pertama, dan seterusnya.

Dengan demikian apabila sebuah kapal memiliki panjang rantai 10 segel, maka setelah 10 kali naik dok segel yang pertama yang dipindahkan ke segel yang terakhir pada saat pertama kali naik dok akan kembali menjadi segel yang pertama. Jangan sekali-sekali dilakukan hanya

memutar kedudukan rantai, sehingga segel pertama menjadi segel terakhir, dan segel terakhir menjadi segel pertama. Hal itu tidak benar sama sekali.

RANGKUMAN

Takal Dasar adalah penataan yang digunakan untuk melayani jangkar dan rantainya. Jangkar yang dipakai di kapal adalah : dua jangkar haluan yang digunakan pada saat kapal berlabuh jangkar, jangkar haluan cadangan, jangkar arus (untuk menahan kapal dari arus buritan agar supaya kapal tidak berputar waktu berlabuh), jangkar cemat (untuk menambang jangkar haluan khususnya pada saat kapal kandas.

Selain itu ada dua jenis jangkar lagi yaitu : jangkar bertongkat dan jangkar patent (jangkar polos).

Rantai jangkar terdiri dari bagian-bagian (potongan-potongan) yng panjangnya 15 depa (27,5 meter) atau yang biasa disebut satu segel jangkar. Rantai ini terdiri dari halkah-halkah yang berbentuk lonjong dengan ditengahnya terdapat sengkang, kecuali halkah yang terdapat didekat segel penyambung. Rantai jangkar disimpan di dalam ceruk rantai atau bak rantai dengan sistim silang menyilang (franche bochten).

LATIHAN

I. Soal-soal latihan lisan (teori)

1. Jelaskan pengertian dari Takal Dasar !
2. Sebutkan alat-alat dari Takal Dasar !
3. Jelaskan keuntungan dan kerugian dari Jangkar Patent/Polos.
4. Rantai pelopor (Voorlop) pada umumnya dipasang diantara jangkar dengan segel pertama, Jelaskan apakah yang dimaksud dengan Rantai Pelopor serta sebutkan kegunaannya !
5. Uraikanlah dengan benar cara pemeliharaan jangkar dan rantai-rantainya!

BAB VII

PERSIAPAN BERLABUH

Persiapan berlabuh adalah tahap awal yang kritikal dan memengaruhi keberhasilan operasi anchoring kapal. Tahap ini mencakup perencanaan matang terhadap lokasi labuh, kondisi laut, persiapan kru, serta kesiapan peralatan dan sistem komunikasi.

Pose penting persiapan dimulai dengan penyusunan rencana labuh (anchoring plan) oleh Nahkoda, yang mempertimbangkan arah dan kekuatan angin, arus, arus pasang surut, dan kedalaman serta kualitas dasar laut. Penilaian risiko serta penentuan lokasi alternatif juga menjadi bagian penting dari rencana ini

Selepas itu, seluruh tim jangkar – yang terdiri setidaknya dari Chief Officer, bosun, dan beberapa awak terlatih – dipanggil ke jembatan untuk briefing bersama Nahkoda. Briefing ini menjelaskan peran, jalur komunikasi, dan langkah-langkah operasional yang akan dijalankan. Semua anggota awak diwajibkan mengenakan alat pelindung diri (helm, sepatu keselamatan, kacamata kerja) dan sistem komunikasi diuji sebelumnya agar operasional berjalan lancar

Dalam hal teknikal, pemeriksaan dan persiapan peralatan kapal harus dilakukan secara menyeluruh: kondisi windlass, rem rantai jangkar (brake), bentuk jangkar, greasing serta isolator daya harus diuji agar dapat berfungsi optimal. Instrument navigasi seperti GPS, radar, dan depth sounder juga harus diperiksa untuk memastikan akurasi posisi kapal dan keselamatan operasi

Agar proses berlabuh berjalan aman, diatur metode pendekatan kapal: kecepatan kurang dari 1-2 knot ke lokasi labuh, kapal mendekati dari arah yang sesuai dengan arah angin dan arus, serta pendekatan lambat yang memungkinkan jangkar menancap ke dasar laut dengan baik. Rasio panjang rantai/jangkar terhadap kedalaman air juga ditentukan – umumnya berkisar antara 5:1 sampai 7:1 tergantung kondisi lingkungan. Persiapan teknis ini juga mencakup pengecekan sistem sinyal seperti lampu jangkar, alat bunyi, serta verifikasi kesiapan ruang mesin dan komunikasi untuk situasi darurat. Semua langkah ini dicatat secara tertib di logbook dek maupun jembatan sebagai bagian

dari dokumentasi operasi

Dengan fondasi persiapan yang sistematis, bab ini akan membahas secara mendalam prosedur prapengapungan kapal, mulai dari rencana labuh hingga koordinasi antar kru, serta strategi antisipasi terhadap pergeseran jangkar dan gangguan lingkungan.

BERLABUH JANGKAR

Berlabuh jangkar atau *anchoring* adalah kondisi saat sebuah kapal dihentikan di perairan terbuka tanpa bersandar pada dermaga, dengan menurunkan jangkar ke dasar laut untuk menjaga kapal tetap di posisi yang aman dan stabil. Proses berlabuh harus melibatkan jangkar yang "makan" atau menjangkang pada dasar laut agar kapal tidak terdorong oleh arus, angin, atau gelombang

Dalam praktiknya, ketika jangkar telah tertancap dengan baik ke dasar laut (jangkar makan), kapal seharusnya tidak lagi bergerak signifikan. Sebaliknya, jika jangkar hanya meluncur di dasar laut tanpa mencengkeram (jangkar menggaruk), kapal tidak akan tertahan dan bisa bergerak atau drifting, bahkan di tengah cuaca tenang

Berlabuh jangkar dilakukan dengan pertimbangan matang terhadap lokasi pelabuhan atau perairan, termasuk kondisi dasar laut, kedalaman, arus, pasang surut, dan keamanan navigasi di sekitarnya. Pendekatan kapal biasanya dilakukan dengan kecepatan sangat rendah – sekitar 0,5 hingga 1,0 knot – agar jangkar dapat menembus dan menancap pada dasar laut dengan baik tanpa risiko kerusakan pada peralatan jangkar seperti rem atau rantai

Tujuan utama dari berlabuh jangkar adalah menjaga kapal tetap berada pada posisi yang ditentukan tanpa penggunaan mesin secara terus-menerus, membantu efisiensi bahan bakar, menghindari tabrakan dengan kapal lain, serta memberikan keamanan saat kapal menunggu aktivitas seperti bunker, pengiriman pasokan, atau menunggu antri masuk dermaga

Secara teknis, pemilihan jenis jangkar (seperti bower anchor, arus anchor, atau anchor khusus seperti jangkar cemat) disesuaikan dengan ukuran kapal dan kondisi dasar laut. Adapun perbandingan panjang rantai dengan kedalaman laut (biasanya antara 3:1 hingga 5:1/7:1) harus diperhatikan agar gaya tahan optimal tercapai, terutama pada perairan dengan arus dan hembusan angin kuat

Secara keseluruhan, berlabuh jangkar adalah metode pengamanan posisi kapal di laut tanpa sandar dermaga, yang mengedepankan pengendalian posisi kapal melalui mekanisme jangkar, ketelitian teknis, dan kehati-hatian navigasi untuk menjaga stabilitas, efisiensi operasional, dan keselamatan jalannya pelayaran.

Persiapan Kapal Sebelum Berlabuh Jangkar.

Sebelum pelaksanaan, beberapa persiapan perlu dilakukan agar hasilnya dapat sesuai dengan keinginan, baik mengenai ketepatan waktu, posisi maupun kelancaran peralatan-peralatan yang digunakan.

Persiapan menjelang berlabuh jangkar adalah fase penting yang menentukan keberhasilan dan keamanan operasional anchoring kapal. Tahap ini menjamin agar kapal dapat menurunkan jangkar secara tepat waktu dan posisi, serta memastikan proses berjalan lancar tanpa gangguan teknis atau navigasi.

Persiapan dimulai sekitar 30–60 menit sebelum perintah “let go” jangkar, di mana Nahkoda (KKM), Perwira Deck, Operator Mesin, dan ABK yang ditugaskan dipanggil untuk mempersiapkan semua peralatan utama: mesin penggerak (windlass), sistem penarik jangkar, echo-sounder, radar, dan alat komunikasi antara haluan dan jembatan. Jalur komunikasi harus diuji dan semua kru memahami perannya dengan jelas.

Topdal atau log kapal diangkat bila digunakan, dan bendera nasional serta bendera kunjungan dipasang sesuai regulasi. Tangga dan peralatan bongkar muat (jika akan

dilakukan setelah labuh) juga dipersiapkan agar operasional pelabuhan dapat langsung dimulai setelah kapal menambat

Navigation equipment seperti echo sounder harus dihidupkan secara terus-menerus untuk memantau kedalaman laut. Posisi kapal dievaluasi menggunakan radar, GPS, dan peta pelayaran (pilot book, sailing directions), agar penempatan jangkar sesuai dengan rencana labuh kapal.

Agar jangkar siap digunakan, mesin jangkar dipanaskan dan dites: jangkar diarahkan keluar dari ulup untuk memeriksa kelancaran operasional. Ini bertujuan memastikan jangkar tidak macet saat dilepas.

Tahap selanjutnya adalah memilih lokasi labuh yang ideal: mempertimbangkan kedalaman laut, jenis dasar laut, kondisi arus dan angin, ruang gerak kapal untuk berputar, serta adanya objek tetap (fix objects) untuk referensi posisi. Pilih lokasi bebas dari bahaya navigasi dan tetap memiliki komunikasi yang baik dengan pihak darat seperti pandu atau VTS pelabuhan.

Semua tahap persiapan ini sangat penting untuk memastikan proses labuh jangkar berjalan dengan tepat—posisi yang akurat, peralatan yang siap, dan kru yang waspada. Dokumentasi seperti posisi labuh (fix object), jumlah rantai yang dikeluarkan, serta waktu dan acara logbook harus dicatat secara lengkap dan akurat sebelum proses labuh dimulai

Persiapan kapal sebelum berlabuh jangkar adalah langkah krusial untuk memastikan keselamatan dan stabilitas kapal selama berlabuh. Proses ini melibatkan koordinasi antara berbagai bagian kapal dan perhatian terhadap kondisi lingkungan sekitar.

1. Persiapan Kru dan Peralatan

Sebelum berlabuh, Komandan Kapal (KKM) dan Kepala Kepala Mesin (KKM) harus diberitahu untuk mempersiapkan mesin, termasuk mesin jangkar, serta sistem pendukung lainnya seperti air dek dan angin suling. Anak Buah Kapal (ABK) bagian dek juga harus diberitahu untuk siap melaksanakan tugasnya. Selain itu, peralatan

navigasi seperti peta rencana, teropong, dan alat komunikasi harus disiapkan. Dokumen-dokumen penting seperti clearance dari imigrasi, kesehatan, dan bea cukai juga harus dipastikan lengkap dan siap digunakan. Pada siang hari, pastikan bendera kebangsaan kapal, bendera negara yang dikunjungi, dan bendera nama kapal dipasang dengan benar. Jika kapal masih menggunakan topdal, angkat topdal tersebut. Aktifkan echosounder untuk memantau kedalaman laut dan pastikan mesin jangkar berfungsi dengan baik. Lakukan uji coba untuk memastikan jangkar siap dilego. Alat komunikasi internal maupun eksternal harus diuji untuk memastikan kelancaran komunikasi selama proses berlabuh. Penentuan posisi kapal harus dilakukan secara berkala dan kontak dengan pihak darat harus dilakukan secara terus-menerus. Semua kegiatan yang dapat mengganggu proses pelepasan jangkar harus dihentikan untuk menjaga kelancaran operasi

2. Evaluasi Kondisi Lingkungan

Sebelum berlabuh, penting untuk mengevaluasi kondisi lingkungan sekitar. Periksa cuaca, pasang surut, dan arus laut yang dapat mempengaruhi posisi kapal. Pastikan kapal berada pada posisi yang aman dan stabil sebelum memulai proses berlabuh. Identifikasi potensi bahaya di sekitar area berlabuh, seperti kapal lain, rintangan di dasar laut, atau kondisi cuaca buruk yang dapat mempengaruhi keamanan kapal

3. Pemilihan Lokasi Berlabuh

Pilih lokasi berlabuh yang sesuai dengan kedalaman laut dan kondisi lingkungan sekitar. Pastikan area tersebut cukup luas untuk memungkinkan kapal bergerak jika diperlukan. Hindari area yang terlalu dangkal atau memiliki arus laut yang kuat yang dapat mempengaruhi stabilitas kapal. Perhatikan juga jarak terhadap bahaya navigasi dan pastikan kapal memiliki ruang gerak yang cukup selama berlabuh .

4. Prosedur Menurunkan Jangkar

Saat menurunkan jangkar, pastikan kapal dalam posisi yang tepat dan bergerak dengan kecepatan rendah. Lepaskan jangkar secara bertahap untuk menghindari beban berlebih pada rantai dan windlass. Pastikan jangkar mencengkeram dasar laut dengan baik untuk mencegah kapal hanyut. Setelah jangkar dilepas, pantau posisi kapal untuk memastikan kapal tetap pada posisi yang diinginkan dan tidak bergerak akibat arus atau angin .

5. Pemantauan dan Penyesuaian

Setelah jangkar dilepas, penting untuk terus memantau posisi kapal dan kondisi lingkungan sekitar. Jika diperlukan, lakukan penyesuaian pada panjang rantai jangkar untuk memastikan kapal tetap stabil dan aman. Komunikasi yang efektif antara kru kapal dan pihak darat sangat penting untuk mengatasi situasi yang tidak terduga dan menjaga keselamatan selama proses berlabuh .

Persiapan yang harus dilakukan antara lain.

1. Setengah atau satu jam sebelum let go jangkar, KKM dan perwira deck serta petugas lain yang ditunjukan dihaluan diberi tahu, untuk mempersiapkan mesin guna olah gerak dan peralatan yang digunakan.
2. Topdal (log) diangkat, bila menggunakan topdal tunda yang talinya menjulur kebelakang maupun topdal pilot yang batang pilotnya keluar dari lunas kapal.
3. Bendera-bendera yang diperlukan dipasang, tangga dipersiapkan serta peralatan bongkar muat barang, penumpang, pos (misalnya batang pemuat, sling, dan lain-lain) disiapkan sehingga bila kegiatan muat bongkar akan dilakukan setelah kapal berlabuh jangkar, waktu yang digunakan dapat dihemat seefisien mungkin.
4. Echo sounder (perum gema) dihidupkan agar , dapat dideteksi kedalaman laut secara terus-menerus guna informasi sebelum jangkar dijatuhkan.
5. Tenaga penggerak mesin jangkar dan mesin pangsi bongkar muat dihidupkan, khususnya mesin jangkar dicoba terlebih dahulu, agar jangkar tidak

macet, setelah diperintahkan untuk menyiapkan jangkar, jangkar diarea keluar dari ulupnya dan disiapkan untuk letgo.

6. Alat komunikasi dari haluan keanjungan dicoba dan peralatan anjungan dicoba, seperti telegram mesin, suling, kemudi, dan lain-lain.
7. Penentuan posisi baringan dilakukan sesering mungkin sehingga dapat memberikan informasi secara optimal, dengan menggunakan semua sarana yang ada, seperti radar, RDF, kompas, dan lain-lain.
8. Mengadakan kontak secara terus menerus dengan pihak darat (pandu, stasiun pantai, agen) menggunakan sarana telegraf maupun telepon sehingga dapat diperoleh keterangan penting yang mungkin diperlukan.
9. Peta rencana pelabuhan diteliti dan buku informasi mengenai tempat tersebut dipelajari (pilot book, port information, dan lain-lain)
10. Kegiatan-kegiatan yang mungkin dapat mengganggu pelaksanaan letgo jangkar untuk sementara dihentikan.

Memilih Dan Mendekati Tempat Berlabuh.

Sebelum pelaksanaan labuh jangkar, tempat labuh ditentukan terlebih dahulu yang paling cocok dan aman, karena hal-hal sebagai berikut.

1. Sarat kapal sesudah kegiatan bongkar muat sehubungan dengan pasang surut didaerah tsb.
2. Pada waktu kapal berputar harus bebas dari kapal-kapal lain, benda-benda, tempat-tempat dangkal. Juga diperhitungkan kemungkinan untuk mengarea jangkar terlebih dahulu.
3. Hubungan komunikasi dengan pihak darat harus mudah sehingga tidak mengganggu kelancaran muat bongkar.
4. Mudah melakukan control terhadap posisi dan bebas dari bahaya pencurian, polusi dan lain-lain.

Pada waktu mendekati tempat berlabuh,, harus dipilih beberapa baringan (minimum 2 buah) mengikuti salah satu baringan dengan control dari baringan yang lain, menuju tempat berlabuh. Kecepatan kapal diatur seefisien mungkin agar cukup

utk mengolah gerak disertai pembacaan didalam laut. Jangkar dijatuhkan tepat ditempat yang sudah dipilih.

Biasanya jangkar yng dipilih adalah jangkar yang berada diatas angin (winward) dan OGK dilakukan dengan melawan arus dan angin. Untuk memperhatikan keadaan angin dan arus dapat dilihat dari kapal-kapal yang berada di sekeliling tempat berlabuh, atau benda lain yang terapung, karena hal ini cenderung menghadap angin atau benda terapung yang akan hanyut kebawah angin (leewind). Secara lebih teliti bisa diliat dari anemometer maupun keterangan yang ada dipeta.

Apabila keadaan memungkinkan, letgo jangkar dilakukan saat kapal mundur, sehingga jangkatr tidak menumpuk mundur dengan rantainya dan apabila kapal mundur terlalu cepat, dapat dikurangi dengan mesin maju sebentar, kemudian stop, untuk menjaga rantai tidak terlalu kencang.

Dalam kedaan terpaksa, letgo jangkar dapat dilakukan pada saat mesin maju, misalnya diperairan sempit atau kapal akan diputar. Hal ini beresiko, rantai dapat merusak kulit kapal, dan lunas samping, pada saat jangkar mengarah kebelakang.

Pada waktu letgo, bandrem rantai jangkar perlu diatur agar rantai tidak meluncur terlalu cepat sehingga sulit dihentikan, terutama jika kita berlabuh ditempat yang dalam. Kru yang biasa bertugas dihaluan adalah mualin 1 dibantu oleh beberapa orang (bosun, kelasi, kru lain). Bosun bertugas mengatur peralatan mesin jangkar, menyiapkan bola jangkar, dan lain-lain. Kelasi bertugas melayani mesin jangkar, bandrem, dan memberikan tanda bel. Mualim 1 harus melaporkan keanjungan tentang berapa 126anjang rantai yang sudah diarea, arah pantai, slack (kencang), sudah makn apa belum, dan hal-hal lain yang dipandang perlu.

Selama olah gerak labuh jangkar, mesin tetap standby , setelah jangkar makan dan bandrem di stopper, posisi jangkar sesuai dengan tempat yang dikehendaki, mesin selesai/ finish with engine (FEW). Tanda-tanda berlabuh jangkar dipasang sesuai dengan peraturan yang berlaku. Semua kegiatan dicatat dalam buku jurnal kapal, posisi jangkar, waktu berlabuh, berapa 126anjang rantai jangkar diarea, dll.

Menentukan Panjang Rantai Yang Diarea.

Panjang rantai jangkar yang diarea tergantung pada :

1. Dalamnya perairan
2. Jenis dasar laut (pasir berlumpur, batu) dapat dilihat dipeta.
3. Kekuatan arus dan angin.
4. Lebar dan sempitnya perairan.
5. Lamanya kapal akan berada ditempat itu

Secara teoretis, untuk kedalaman yang tidak lebih dari 15 depa, dengan dasar laut yang baik, 127anjang jangkar cukup 4x dari dalamnya air.

Untuk perairan dangkal yang kurang dari 15 depa jangkar dikeluarkan dan diarea dengan mesin jangkar hingga berada sedikit diatas permukaan air (kira-kira 1meter), kemudian bandrem dan kopling dibuka, dan jangkar siap letgo.

Untuk perairan yang cukup dalam lebih dari 15 depa, jangkar dikeluarkan dengan mesin, dan diarea sampai kira-kira 15 depa diatas dasar laut dari tempat yang dikehendaki, kemudian bandrem dikencangkan dan kopling dibuka, jangkar siap letgo. Hal yang terakhir ini perlu dilakukan karna :

1. Waktu letgo jangkar nanti tidak terlalu lama
2. Posisi jangkar dapat lebih tepat.
3. Meluncurnya rantai waktu diletgo tidak terlalu cepat sehingga dapat merusak peralatan mesin jangkar. Misalnya kanvas ferrodo terbakar karena tidak mampu mengerem meluncurnya rantai, dan sebagainya.
4. Dapat dipastikan bahwa pada kedalaman 15 depa dari permukaan dasar laut, tidak terdapat apa-apa.

STANDARD ORDER DAN PERSIAPAN SANDAR

Operasi penanganan kapal meliputi manuver dan pengendalian kapal dengan menggunakan mesin, pergerakan helm dan bantuan tarikan. Berthing artinya membawa kapal ke sandarannya sampai kapalnya terikat di dermaga.

Sebuah kapal mungkin berlabuh di pelabuhan atau sisi kanan kapal atau haluan atau tangkai. Istilah “berlabuh” mengacu pada dermaga, atau dermaga, atau, dermaga atau dermaga tempat kapal datang bersebelahan, tetapi bisa juga berarti tempat di mana kapal ditambatkan atau berlabuh.

Prosedur sandar kapal di dermaga merupakan tahap penting dalam operasi pelayaran yang memerlukan koordinasi matang antara pihak kapal dan terminal pelabuhan. Tahapan ini mencakup pemberitahuan awal, persiapan teknis, dan prosedur keselamatan agar sandar berjalan aman, efisien, dan sesuai regulasi institusi pelabuhan.

Sebelum kapal tiba, pihak yang bertanggung jawab—biasanya agen pelayaran—harus memberitahukan terminal terkait Estimasi Waktu Kedatangan (ETA) dan Estimasi Waktu Sandar (ETB) paling lambat 7 hari hingga 24 jam sebelumnya. Selain itu, diperlukan pengajuan dokumen resmi seperti ship's particulars, letter of appointment, dan draft kapal guna menentukan kecocokan dengan dermaga yang tersedia. Proses ini memastikan semua pihak mempersiapkan sumber daya yang dibutuhkan untuk sandar dengan benar

Berikutnya, dilakukan peninjauan fasilitas dan kondisi dermaga oleh petugas terminal—including bolt, bolder, fender, dan penerangan—untuk memastikan semuanya dalam kondisi layak pakai sebelum kapal mendekat. Checklist pra-sandar (pre-berthing) umum digunakan untuk memastikan kesiapan teknis, peralatan penanganan kargo, mooring lines, dan koordinasi personil.

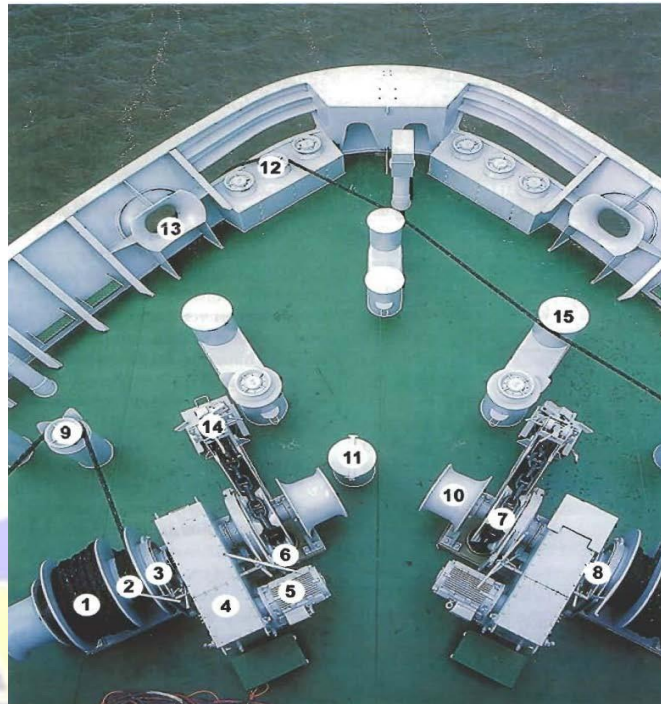
Saat kapal mendekati garis dermaga, komunikasi antara jembatan kemudi dan tim dek harus berjalan lancar melalui instruksi radio yang jelas. Winch atau tromol untuk tali tambat diperiksa dan dihidupkan minimal satu jam sebelum sandar, dengan sistem pengereman (brake) disengaja dicek agar mampu menahan beban kapal dengan stabil. Semua operasi penambatan berada di bawah tanggung jawab perwira atas, dan hanya satu jenis tali tambat dengan diameter seragam yang digunakan di tiap sisi kapal agar meminimalkan kompleksitas pengoperasian dan risiko kesalahan teknik

Lebih lanjut, aspek dokumentasi juga sangat penting: semua informasi mengenai

estimasi, lokasi sandar (Port side atau Starboard side), kedalaman air, karakteristik dermaga, jumlah tali tambat, serta kebutuhan stevedoring harus dicatat dalam berthing plan dan disampaikan kepada seluruh pihak terkait agar kegiatan sandar berlangsung tertib dan tanpa hambatan.

1.3 Overview of anchor equipment

1. Storage part of the mooring drum
2. Pulling section of the drum (working part)
3. Brake band
4. Gear box
5. Electro-motor
6. Spurling pipe
7. Chain in the gypsy wheel
8. Dog clutch
9. Guide roller
10. Warping head
11. Hatch to chain locker
12. Guide roller, guide pulleys
13. Fairlead
14. Chain stopper, hawse pipe below
15. Bollard (double)



Gambar 7.1

Manuver berlabuh dan berlabuh membutuhkan pengetahuan dan keterampilan yang tinggi dari master, perwira dan kru, serta kerja sama tim yang sangat baik dengan para pekerja tali dan pihak tambat di darat. Sebuah kapal dapat berlabuh di pelabuhan atau sisi kanan kapal ke, tanpa angin atau air pasang, dengan gelombang di depan, dengan angin di darat atau di lepas pantai.

Nakhoda, pilot dan nakhoda kapal tunda harus memiliki pengetahuan lokal yang baik tentang pasang surut, kondisi angin, kedalaman dan alat bantu navigasi, tetapi mereka juga harus mempertimbangkan gaya dorong melintang dan aksial dari baling-baling, bagaimana kapal merespon kemudidan seberapa banyak kekuatan yang dia kembangkan saat berlari ke belakang.

MEDITERRANEAN MOOR terdiri dari membuat kapal cepat bertangkai ketempat berlabuh dengan haluan dipegang pada posisinya oleh jangkar.

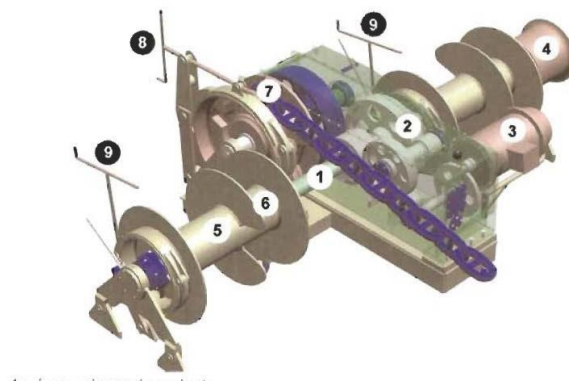
Biasanya sekitar empat belunggu kabel digunakan pada setiap jangkar dan lebih disukai meskipun tidak selalu memungkinkan, untuk mencapai penyebaran yang

wajar di antara jangkar sehingga busur dipegang dengan aman dalam pancaran angin. Pendekatan paling baik dilakukan dengan tempat berlabuh di sisi kiri dermaga dan jangkar kanan kemudian harus dijatuhkan – dengan kapal dua panjang kapal dari dermaga dan sekitar setengah panjang kapal sebelum garis dermaga.

Setelah berjalan lambat dan membayar kabel, mesin harus dihentikan dan diletakkan buritan saat setengah panjang kapal melewati garis sandar.

Saat kapal berkumpul di buritan, jangkar pelabuhan harus dilepaskan. Pengaruh daya dorong melintang saat kapal pergi ke belakang membayar kabel adalah menjepit batang ke pelabuhan menuju dermaga. Garis-garis batang dipasang pada salib dan ketika dipasang pada ujung-ujungnya, garis-garis tersebut dapat dipasang dengan kencang dengan mengangkat beberapa sambungan kabel.

Dalam beberapa kasus, dalam posisi terbuka, pelampung disediakan pada setiap kuartal. Karena kapal dibuat cepat dengan sudut siku-siku ke garis pantai, maka tegalan mediterania tidak cocok untuk digunakan di jalur pasang surut. Ini dapat digunakan di mana kapal kargo membuang ke pemantik api atau untuk kapal tanker menggunakan saluran pembuangan batang mereka.



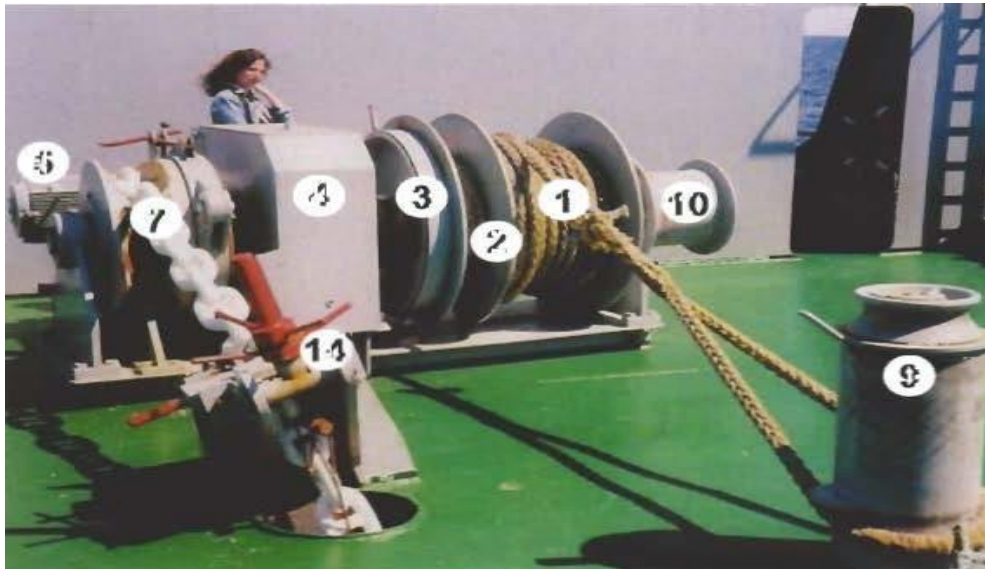
1. Main shaft
2. Gear box
3. Electric motor
4. Warping drum
5. Drum (storage part)
6. Drum (working part)
7. Gypsy wheel
8. Control lever for the band brake
9. Clutch with control lever

The winches can be powered by:

- electricity; an electric motor rotates a cogwheel. The advantage of using an electric motor is that the noise is limited. Especially on passenger liners this is important.
- hydraulic systems. The cogwheels are driven by a hydraulic motor, which is connected to a hydraulic pump system located below the deck. Advantages of this system are that there is no risk of (electrical) sparks and furthermore, the system is gearless.
- electric-hydraulic. The set of pumps is incorporated in the winch instead of below deck. This means that there is no need for piping systems for the hydraulic oil.
- steam.

Gambar 7.2

FORECASTLE DECK Mooring and anchoring gear



Gambar 7.3

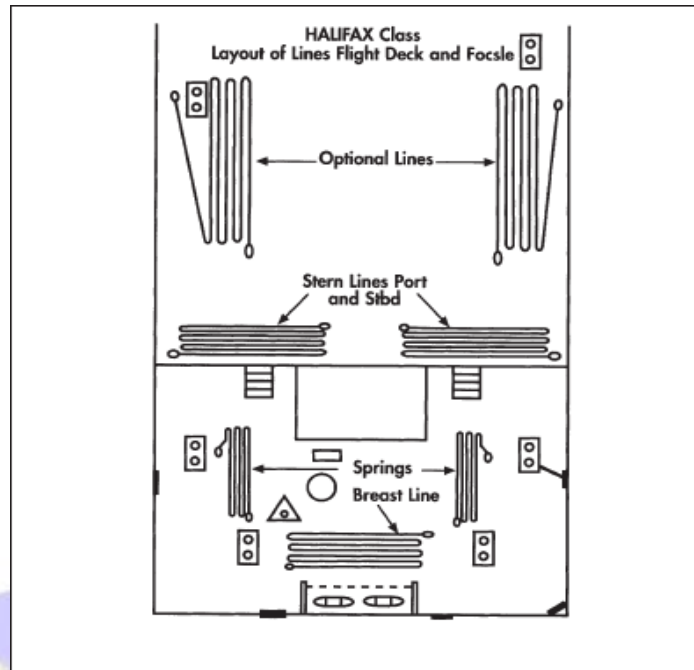
Mediterranean Mooring

a. General. Shiphandling when conducting a Med Mooring in HALIFAX Classships is made more difficult because of the single anchor arrangement, which limits the amount of control the Captain has over the movement of the bow during the sternboard approach to the jetty.

In addition, visual appreciation of distance to the jetty astern is very poor due to the flair, the hangar wings.

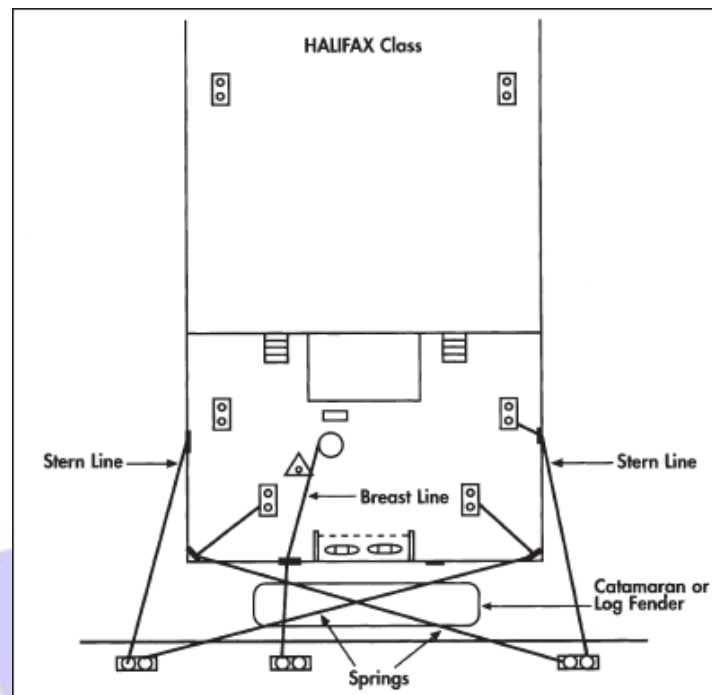
Therefore, it is recommended that the Command Position be re-located aft to the flight deck or the hangar top, with the Executive Officer remaining on the bridge. Conversely, the Executive Officer can proceed aft, and pass conning recommendations via radio to the Captain on the bridge.

Mediterranean Mooring Layout



Gambar 7.4

Mediterranean Mooring Arrangement



Gambar 7.5

Persiapan dan Tata Letak Peralatan

- (1) Focslsle dipersiapkan untuk berlabuh. Jika berlabuh di sarang, penunngang kuda akan ditempatkan di antara focsles.
- (2) Dua penunngang dipalsukan di akhir dek penerbangan, dua penunngang dipalsukan ke depan dan belakang di dek seperempat, dan satu baris dipalsukan di depan kapal di Dek Perempat. Jika mata air tambahan atau garis dada ke kapal yang berdekatan dalam sarang diperlukan, dua penunngang tambahan dapat diletakkan di ujung depan dek penerbangan dibelakang tonggak.
- (3) Bergantung pada lokasi alis yang diinginkan, lepaskan salah satu dudukan HMG kaliber .50 pada Quarterdeck, atau salah satu sekoci penyelamat yang berdekatan dengan tongkat bendera. Ini akan memberiruang untuk alis.
- (4) Jangkar dilepas sesuai keadaan normal, tujuannya adalah untuk

- meletakkannya secara merata di dasar laut saat kapal kembali ke dermaga.
- (5) Garis buritan dibawa ke dermaga dan diangkat untuk menahan buritan ke dermaga.
 - (6) Dua garis di Quarterdeck diedarkan pada kuartal fairleads dan disilangkan sebagai pegas untuk mencegah pergerakan sisi ke sisi.

SOAL LATIHAN :

1. Sebut dan jelaskan secara singkat persiapan-persiapan apa saja yang harus dilakukan sebelum berlabuh jangkar.
2. Kegiatan-kegiatan apa saja kah yang mungkin dapat mengganggu pelaksanaan letgo jangkar ?
3. Apa saja yang perlu diperhatikan ketika memilih dan mendekati tempat berlabuh ?
4. Panjang rantai yang akan diarea tergantung pada apa ?
5. Apa saja peralatan dan bagian pada kapal yang digunakan untuk letgo jangkar ?

BAB VIII

PRINSIP DASAR KAPAL SANDAR DAN MENINGGALKAN PELABUH

Proses sandar (mooring) dan melepas sandar (unmooring), atau juga dikenal sebagai berlabuh dan meninggalkan pelabuhan, adalah fase penting yang menjamin keamanan, stabilitas, dan efisiensi operasi kapal selama berada di dermaga atau fasilitas pelabuhan. Sandar adalah proses menambatkan kapal secara aman ke dermaga menggunakan tali atau kawat, sedangkan unmooring adalah pelepasan alat penambat agar kapal dapat berlayar kembali. Meski sering digunakan secara bergantian, sandar biasanya dilakukan saat kapal sudah berada di dermaga, sementara unmooring terjadi saat kapal akan berangkat—keduanya memerlukan prosedur teknis dan koordinasi yang rapi.

Pelaksanaan sandar dan unmooring dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal, seperti angin, arus, pasang surut, serta kondisi dermaga dan karakteristik kapal (ukuran, rancangan, draft). Oleh karena itu, diperlukan penilaian risiko menyeluruh bersama pihak pelabuhan, pilot, dan kapten kapal untuk memastikan konfigurasi tali, posisi kapal, dan alat bantu seperti kapal tunda (tugboat) sudah optimal sebelum memulai operasi.

Dalam praktiknya, lebih dari 90 % insiden terkait mooring terjadi karena pengabaian bahaya di dek sandar, seperti zona *snap-back* (area bahaya di sekitar tali bertekanan). Oleh sebab itu, setiap kru yang terlibat harus mendapatkan instruksi spesifik dan latihan familiarisasi terhadap peralatan serta tata letak kapal – mulai dari tali mooring, winch, hawsehole, sampai prosedur komunikasi yang jelas.

Selain itu, kepatuhan terhadap regulasi internasional seperti SOLAS II-1/3-8 dan pedoman OCIMF MEG4 sangat penting. Regulasi ini mengatur standar desain, pemilihan, inspeksi, serta pemeliharaan tali dan instalasi mooring untuk memastikan operasi aman dan sesuai standar global

Bab ini akan membahas berbagai prinsip dasar –mulai dari perencanaan (mooring plan), tata cara pengikatan dan pelepasan mooring lines, pengaturan tegangan tali, tata letak kru dan bagiannya, hingga praktik keselamatan untuk menghindari risiko kecelakaan. Penekanan khusus diberikan pada pendekatan berorientasi risiko, komunikasi antar-kru, dan penegakan standar keselamatan kerja di dek yang rawan bahaya.

SANDAR , TAMBAT ATAU BERTHING, ALONGSIDE

Dalam dunia maritim, proses sandar, tambat, dan alongside merupakan tahapan krusial dalam kegiatan pelayaran dan operasional kapal di pelabuhan. Ketiganya saling terkait dan memerlukan koordinasi yang cermat untuk memastikan keselamatan kapal, awak kapal, dan fasilitas pelabuhan. Sandar mengacu pada tindakan kapal mendekat dan menempel pada dermaga atau struktur pelabuhan lainnya, sementara tambat adalah proses mengikat kapal pada fasilitas tersebut menggunakan tali tambat atau alat lainnya untuk menjaga posisi kapal tetap stabil. Alongside, dalam bahasa Inggris, berarti kapal berlabuh atau bersandar di samping dermaga atau kapal lain. Proses-proses ini melibatkan penggunaan peralatan khusus seperti tali tambat, jangkar, dan fender, serta memerlukan perhatian terhadap faktor-faktor lingkungan seperti angin, arus, dan gelombang. Pemahaman yang baik tentang prosedur dan peralatan yang digunakan dalam sandar, tambat, dan alongside sangat penting untuk kelancaran operasional pelabuhan dan keselamatan maritim secara keseluruhan.

Setelah selesai pra-tambat di atas banyak kapal, merupakan praktik umum untuk jumlah belokan di kapal drum kerja harus disesuaikan setelah berlabuh. Saat berlabuh di area yang terkena arus, sangat penting bahwa tambatan disesuaikan secara individual untuk menghindari kapal melayang dari posisi berlabuh. Pilot akan menyarankan persyaratan khusus untuk penjaga jalur tambat, alur laut, dll. Demikian pula, pilot akan memberi tahu tim dianjungan kondisi cuaca, perubahan arus, pasang surut dan kapal tunda siaga (jika berlaku).

PERTUKARAN MASTER/ PILOT (MOORING / UNMOORING)

Sandar harus dilakukan secara berhati-hati, rencana tambat sangat penting dalam suksesnya penambatan dan juga diskusi tentang pekerjaan tambat. Tambatan kapal harus menahan gaya

Dalam dunia maritim, proses pertukaran antara master kapal dan pilot pelabuhan, yang dikenal sebagai *pilot exchange*, merupakan tahapan penting dalam operasional kapal di pelabuhan. Proses ini melibatkan pergantian tanggung jawab navigasi kapal dari kapten kapal (master) kepada seorang pilot pelabuhan yang memiliki pengetahuan mendalam tentang kondisi lokal, termasuk arus, kedalaman perairan, dan potensi bahaya navigasi di sekitar pelabuhan. Pilot pelabuhan berperan sebagai pemandu yang membantu kapal memasuki atau meninggalkan pelabuhan dengan aman. Setelah kapal berhasil bersandar (mooring) atau sebelum meninggalkan pelabuhan (unmooring), proses pertukaran ini dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan keselamatan kapal, awak kapal, dan fasilitas pelabuhan. Koordinasi yang baik antara kapten kapal, pilot, dan tim pelabuhan sangat diperlukan untuk kelancaran proses ini. Kesalahan dalam proses pertukaran ini dapat berisiko tinggi, termasuk potensi tabrakan atau kerusakan pada kapal dan infrastruktur pelabuhan. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang prosedur dan komunikasi yang efektif antara semua pihak terkait sangat penting dalam memastikan keberhasilan proses pertukaran master dan pilot selama operasi mooring dan unmooring.

karena beberapa, atau mungkin semua, dari faktor-faktor berikut:

1. Angin
2. Saat ini
3. Pasang surut
4. Lonjakan dari kapal yang lewat
5. Gelombang / gelombang besar
6. Es
7. Perubahan draf, trim atau daftar.

Daftar informasi yang akan didiskusikan antara master dan pilot:

- a. Apakah tambatan tali atau kawat?
- b. Apakah semua tambatan pada derek?
- c. Ketegangan?
- d. Manifold, hatch, port, dll yang mana yang akan digunakan untuk operasi kargo?
- e. Urutan
- f. Jumlah tambatan secara bersamaan
- g. Pengaturan waktu
- h. Garis tambat untuk melempar atau menambatkan perahu? (mungkin utusan)
- i. Apakah kombinasi tambatan longgar pada derek diizinkan?
- j. Kemungkinan ketegangan mengukur ke darat
- k. Masalah dengan spatbor di sisi dermaga
- l. Pilot untuk memberi tahu sifat fendering dermaga

Tambat harus dipasang secara simetris di sekitar bagian tengah kapal. Jumlah garis pegas (spring line) dan dada (breast line) harus genap, untuk memastikan gaya yang simetri. Garis dada (breast line) harus diatur tegak lurus dengan garis tengah longitudinal sejauh mana mungkin, dan sejauh mungkin ke depan dan ke belakang. Garis pegas (spring line) harus diatur sejajar dengan garis tengah longitudinal sejauh mungkin.

Saat menggunakan forehand pada tambatan tipe kawat, tipe dan ukuran yang sama forehands harus digunakan pada semua beban bantalan (fender) tambatan dalam arah yang sama. Semua beban bantalan tambatan ke arah yang sama harus sejauh mungkin dengan panjang yang sama, karena elastisitas tergantung pada panjang tambat, di antaranya faktor lain.

Semua mooring line harus kencang, jika ada kapal lain bergerak yang berada di

samping - tambatan dapat menyebabkan kendur pergerakan kapal dan peningkatan kelembaman, yang pada gilirannya akan mempengaruhi SWL kapal tambatan. Direkomendasikan agar semua tambatan (mooring line) yang digunakan untuk tambatan kapal harus sama material dan konstruksi.

Saat berdampingan di pelabuhan tempat kapal yang ditambatkan dapat dilewati oleh kapal lain yang bergerak, harap diperhatikan bahwa daya hisap dari kapal yang lewat dapat terjadi.

PENILAIAN RISIKO - UNMOORING

Menambatkan atau sandar merupakan tugas berisiko tinggi, yang harus dilakukan dengan tenang dan terkontrol cara. Sebelum tambatan dimulai, master dan pilot harus setuju tentang prosedur yang akan digunakan untuk memastikan operasi yang lancar dan aman.

Sedapat mungkin, operasi tambat harus dilakukan sesuai dengan pedoman yang ditetapkan dalam "Pedoman Peralatan Tambat, Pemahaman OCIMF insiden tambat Diadaptasi dari Buletin Pencegahan Kehilangan Klub P&I Inggris Januari 2009: Bukti statistik menunjukkan bahwa 53 persen dari semua kasus cedera diri timbul dari insiden tambat, tali (kawat atau serat) telah lepas di bawah beban dan personel dalam 'zona snap- back' telah terkena.

Unmooring adalah proses pelepasan tali tambat atau pengikat kapal dari dermaga atau struktur lainnya, yang memungkinkan kapal untuk meninggalkan pelabuhan dengan aman. Proses ini merupakan kebalikan dari **mooring**, yaitu proses menambatkan kapal untuk menjaga posisinya tetap stabil selama berada di pelabuhan. Unmooring biasanya dilakukan setelah kegiatan bongkar muat selesai dan kapal siap untuk berlayar kembali.

Proses unmooring memerlukan koordinasi yang cermat antara kru kapal dan petugas di darat untuk memastikan bahwa semua tali tambat telah dilepas secara aman dan kapal dapat bergerak menjauh dari dermaga tanpa hambatan. Kesalahan dalam proses unmooring dapat berakibat fatal, seperti terlepasnya kapal secara tidak terkontrol, kecelakaan kerja, bahkan kerusakan pada kapal dan dermaga. Oleh

karena itu, teknik pengamanan kapal yang efektif harus menjadi prioritas bagi operator mooring unmooring.

Untuk memastikan keselamatan dan efisiensi dalam proses unmooring, pelatihan khusus sangat diperlukan. Program pelatihan seperti **Diklat Mooring Unmooring** yang diselenggarakan oleh Port Academy memberikan peserta pengetahuan dan keterampilan teknis dalam melakukan proses unmooring sesuai standar nasional dan internasional. Pelatihan ini mencakup pemahaman tentang penggunaan peralatan yang tepat, teknik pengamanan kapal, serta prosedur unmooring yang aman dan efisien.

Dengan mengikuti pelatihan ini, para profesional di bidang maritim dapat meningkatkan kompetensi mereka dalam menghadapi berbagai situasi di pelabuhan, sehingga dapat meminimalkan risiko dan memastikan keselamatan kapal, kru, dan fasilitas pelabuhan.

OPERASI TAMBAT

Operasi Tambat Umum Stasiun tambat harus dijauhkan dari puing-puing, kebocoran oli hidrolik harus diperbaiki dan dibersihkan, dan geladak sejauh mungkin dicat dengan perawatan anti selip. Pada malam hari stasiun tambat harus cukup terang untuk memungkinkan operasi berjalan dengan aman. Harus dipastikan bahwa personel yang cukup siap untuk membantu operasi tambat baik ke depan maupun ke belakang, dengan seorang petugas yang hadir. Komunikasi radio harus diperiksa dengan anjungan sebelum operasi dimulai dan semua komunikasi harus mengidentifikasi kapal untuk memastikan bahwa tidak ada kebingungan dengan kapal lain yang beroperasi di saluran radio yang sama.

Salah satu bahaya utama yang terkait dengan operasi tambatan adalah bahwa tali dapat dan berfungsi sebagai bagian, dan dengan tali serat sintetis mungkin ada sedikit atau tidak ada indikasi yang dapat didengar sebelum hal ini terjadi. Karena elastisitas yang melekat pada garis sintetis saat berpisah, garis tersebut dapat menempuh jarak yang cukup jauh saat tersentak kembali.

Kabel mungkin memberikan beberapa peringatan yang dapat didengar bahwa

mereka akan segera gagal sebagai bagian kabel dan untaian individu, tetapi karena kurangnya elastisitas tidak akan merambat sejauh tali serat sintetis setelah dibelah. Namun mereka masih dapat menyebabkan cedera yang fatal atau signifikan. Oleh karena itu, personel harus selalu memastikan bahwa mereka berdiri dalam posisi aman jauh dari garis yang dapat patah kembali jika terputus saat berada di bawah tegangan. Jika sebuah garis berada di bawah regangan yang berlebihan, tindakan yang tepat harus diambil untuk mengurangi ketegangan sejauh mungkin dengan aman.

Personil tidak boleh berdiri di gelung tali setiap saat, dan semua kru harus saling menjaga dan memberi tahu rekan kerja mereka jika mereka melihat bahwa mereka mungkin berdiri dalam posisi yang tidak aman.

Drum winch atau ujung drum tidak boleh dibiarkan berputar dengan tuas kontrol winch tanpa pengawasan. Orang yang berpengalaman harus selalu siap siaga di kontrol untuk menggerakkan winch; tuas pengontrol tidak boleh diikat dan dibiarkan. Harus dipastikan bahwa tegangan yang akan dilakukan winch atau remnya di bawah beban putus minimum (MBL) dari garis pada drum.

Biasanya rem harus menghasilkan 60% dari MBL garis pada drum. Harus dipastikan bahwa tali dililitkan pada drum sedemikian rupa sehingga tali tersebut menarik ujung tetap dari pengaturan pita rem. Pada drum yang dilengkapi dengan rem cakram, tali dapat dililitkan ke drum di kedua arah. Tali Tros harus diarahkan sejauh mungkin, tanpa perubahan arah yang tajam. Kabel dan tali serat sintetis harus dipisahkan dan tidak boleh disilangkan atau diarahkan melalui kabel yang sama. Semua garis harus, sejauh mungkin, diarahkan ke tonggak kapal di pantai seperti untuk meminimalkan sudut antara tali dan horizontal.

Tali tross breast Garis dada harus dibuat sejauh mungkin, dari jauh ke depan dan ke belakang dan pada sudut kanan ke garis depan dan belakang kapal. Spring line Garis pegas harus dijalankan, sejauh dapat dilakukan, sejajar dengan garis depan dan belakang kapal. Jika tali dan kabel serat sintetis tersedia, jenis dan ukuran garis yang sama harus digunakan untuk layanan yang sama.

Misalnya semua dapat dibuat dari kawat dan semua garis kepala terbuat dari serat

sintetis. Tidak disarankan untuk mencampur tali sintetis dan kawat dalam satu layanan. Banyak kapal menggunakan kabel dan garis sintetis untuk membuat kapal cepat berdampingan, dan banyak kabel yang dilengkapi dengan ekor tali untuk memberikan elastisitas pada tali tambat.

Namun, karena elastisitas terbatas yang ada pada tali tambat kawat atau kawat dan tali bila dibandingkan dengan elastisitas garis sintetis, disarankan agar kabel tidak dipasang sebagai garis pertama saat menyamping untuk mengangkat kapal ke posisinya.

MOORING

Mooring adalah proses menambatkan kapal ke dermaga, buoy, atau struktur lainnya untuk menjaga posisi kapal tetap stabil selama berada di pelabuhan. Proses ini penting untuk memastikan kapal tetap aman saat melakukan kegiatan seperti bongkar muat, perbaikan, atau pengisian bahan bakar. Tanpa sistem mooring yang efektif, kapal dapat bergerak tidak terkendali, yang berisiko merusak kapal, fasilitas pelabuhan, atau bahkan menimbulkan kecelakaan. Bridge akan memberitahukan sisi kapal mana yang akan berlabuh, jumlah headline / garis buritan, garis dada dan pegas yang akan dipasang, dan garis mana yang akan menjadi garis pertama yang akan dikirim ke darat, baik ke depan maupun ke belakang, dan bagaimana ini akan dikirim ke darat, baik itu dengan kapal garis atau jalur naik-turun.

Pengikat jangkar harus dibersihkan bersama dengan penutup hawse dan pipa spurling, dan jangkar disiapkan untuk dilepas. Jika tidak memungkinkan untuk melepaskan jangkar 'dari pipa', jangkar harus ditarik keluar dari pipa hawse dan dipasang rem dan mesin kerek dicabut dari persneling sehingga siap digunakan dalam keadaan darurat.

Panjang tali tambat yang cukup untuk operasi yang dimaksudkan harus diambil dari drum winch atau tali melingkar yang longgar dan dipipihkan di geladak sebelum kedatangan untuk siap dijalankan ke dermaga.

Saat membuat garis, merupakan praktik yang buruk untuk mencoba berdiri di garis

untuk menghentikannya melarikan diri. Ketika tali pengangkat harus dilemparkan ke dermaga, menjaga garis ke darat harus diberitahu tentang fakta tersebut. Ketika garis naik-turun dikembalikan, garis naik-turun yang ada di geladak harus diberi tahu bahwa garis naik-turun sedang dilemparkan kembali ke geladak. Jika perahu pancing digunakan untuk menjalankan pawai, kehati-hatian harus diberikan saat menurunkan tali yang diturunkan di bawah kendali setiap saat dan tidak dibiarkan jatuh tak terkendali ke dalam perahu pancing.

Jika ujung drum digunakan untuk mengencangkan tali, dua personel harus terlibat dalam operasi, satu menjaga tali di ujung drum dan satu lagi melingkarkan tali di dek saat diayun. Tiga putaran di ujung drum sudah cukup untuk mengangkat; namun, pada drum yang dibunyikan lebih banyak putaran mungkin diperlukan.

Tali tidak boleh melonjak di ujung drum untuk mencegah tali meleleh dan melebur di ujung drum. Setelah ketegangan yang memadai tercapai, tali harus ditutup dan diletakkan di atastali tambat. Dengan tali serat, sumbat yang digunakan idealnya harus dari bahan yang sama dengan tali yang diberi sumbat, dengan sumbat sintetis untuk garis sintetis dan sumbat serat alami untuk jalur serat alami.

MBL penghenti harus sekitar 50% dari MBL saluran yang ditutup. Sumbat polimida (nilon) sebaiknya tidak digunakan pada garis polimida karena koefisien gesekan material yang rendah. Tali kawat harus ditutup dengan penghenti rantai dengan menggunakan halangansapi dengan jarak yang lebar dan ekor rantai dililitkan di sekitar kawat pada pelapis. Hitch cengkeh tidak boleh digunakan karena dapat merusak kabel.

Saat memasang tali ke atas tali tambat, satu atau dua putaran pertama harus dilakukan langsung di sekitar tiang pertama atau di sekitar bagian luar kedua tiang sebelum tali dipasang pada angka delapan di sekitar tali. Setelah tali dipasang pada pelapisnya, sumbat harus dilepaskan dari tali. Tali tidak boleh dibiarkan di ujung drum saat tidak dikencangkan; mereka harus selalu dibaringkan.

Derek drum split dirancang sedemikian rupa sehingga garis yang mengalami tegangan berada di bungkus pertama drum yang memberikan daya penahan

maksimum. Saat memindahkan tali tambat dari sisi penyimpanan drum ke sisi penegang, hati-hati harus diberikan saat menggerakkan tali melalui celah di pembatas drum.

Personil harus berdiri sedemikian rupa sehingga mereka menarik tali dari sisi penyimpanan ke arah sisi tegangan daripada mendorong, yang berisiko tali tersebut melompat kembali ke arah awak kapal yang mendorongnya dan kemungkinan menyebabkan cedera.

Setelah kapal semua cepat di sampingnya, jangkar harus diamankan dengan menempatkan palang guillotine di tempatnya di seberang kabel jangkar. Beberapa kapal dilengkapi dengan derek yang memiliki mode pengencangan sendiri atau otomatis.

Direkomendasikan bahwa ini tidak digunakan dalam mode self tensioning ketika dihubungkan ke manifold pantai atau ketika ruang depan dan belakang terbatas, karena ada beberapa contoh kapal merayap di sepanjang dermaga karena kondisi lingkungan yang berlaku.

Seperti yang dapat dilihat pada studi kasus diatas, kondisi tali tambat yang buruk ditambah dengan personel yang berdiri di zona snap back terkadang dapat berakibat fatal jika tali tersebut lepas.

SOAL LATIHAN :

1. Kapan kah kapal harus menggunakan pandu ?
2. Informasi apa saja yang didiskusikan antara master dan pandu ?
3. Apa yang dimaksud dengan operasi tambat?
4. Apa itu snapback zone ?
5. Apa saja yang dapat menjadi hambatan ketika sedang ingin tambat



BAB IX

TALI TELAMBAT

Dalam dunia maritim, keselamatan dan stabilitas kapal saat berlabuh sangat bergantung pada sistem penambatan yang efektif. Salah satu komponen utama dalam sistem ini adalah tali tambat kapal atau mooring rope. Tali tambat berfungsi untuk menahan kapal agar tetap pada posisinya di dermaga, pelabuhan, atau struktur terapung lainnya, mengatasi pengaruh arus, gelombang, dan angin. Tanpa sistem penambatan yang efektif, kapal berisiko bergerak tidak terkendali akibat pengaruh arus, gelombang, atau angin, yang dapat menyebabkan kerusakan pada kapal itu sendiri maupun fasilitas pelabuhan.

Pemilihan jenis tali tambat yang tepat sangat penting, karena setiap jenis memiliki karakteristik yang berbeda, seperti kekuatan tarik, elastisitas, ketahanan terhadap abrasi, dan daya tahan terhadap kondisi lingkungan laut. Tali tambat yang umum digunakan antara lain terbuat dari serat alami seperti manila dan sisal, serta serat sintetis seperti nilon dan polypropylene. Selain itu, perawatan rutin terhadap tali tambat juga sangat penting untuk memastikan fungsinya tetap optimal dan mencegah terjadinya kecelakaan akibat kerusakan tali. Standar internasional, seperti IMO MSC/Circ.1175, memberikan panduan tentang perawatan dan penggunaan tali tambat yang aman.

Dengan memahami aspek-aspek tersebut, diharapkan dapat meningkatkan kesadaran dan pengetahuan tentang pentingnya tali tambat dalam operasi maritim yang aman dan efisien. Pentingnya pemilihan, penggunaan, dan perawatan tali tambat yang tepat guna mendukung keselamatan dan efisiensi operasional di pelabuhan.

TALI MOORING DAN PROPELLER

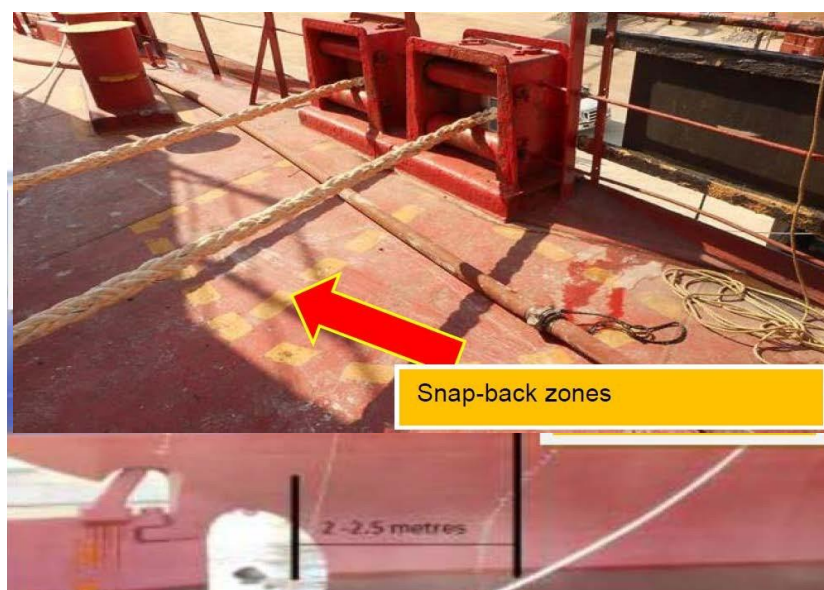
Dari banyak laporan kecelakaan kapal, Perusahaan pelayaran dan ship operator telah melaporkan insiden di mana tali tambat kendur lebih dari yang dibutuhkan sehingga baling-baling tidak berfungsi. Insiden tersebut terjadi selama operasi

berlabuh saat mesin sedang digunakan. Talitambat yang tidak berfungsi menjadi kencang dan terpisah. Untungnya, recoil-nya vertikal ke atas dan ke bawah, karena sudutnya 90 derajat, lurus ke bawah dari lead universal ke baling-baling. Orang-orang di stasiun sedang berdiri di zona snapback, tetapi whiplash vertikal dekat meleset dari mereka.

Sebuah insiden dilaporkan oleh IMCA di mana tali tambat yang kendur lebih dari yang diperlukan menyebabkan baling-baling kapal terhalang. Insiden ini terjadi selama operasi berlabuh saat mesin kapal sedang digunakan. Tali tambat yang kendur kemudian menjadi tegang dan terputus. Untungnya, recoil-nya vertikal ke atas dan ke bawah, karena sudutnya 90 derajat, lurus ke bawah dari lead universal ke baling-baling. Orang-orang di stasiun sedang berdiri di zona snapback, tetapi whiplash vertikal hampir mengenai mereka.

Tali mooring adalah tali yang digunakan untuk menambatkan kapal agar tetap berada pada posisinya di pelabuhan, dermaga, atau struktur terapung lainnya. Fungsinya adalah untuk menahan kapal agar tidak bergerak akibat pengaruh arus, gelombang, atau angin.

Baling-balingnya yang tidak berfungsi atau gagal - ada pelindung tali dan tali tambat yang rusak. Kapal harus berhenti disewa untuk perbaikan (untungnya segel tabung buritan tidak rusak).



Gambar 10.1

Snap-back zones

Temuan dari pemilik kapal kejadian tersebut adalah sebagai berikut.

- Kru menggunakan alat pelindung diri (APD) yang sesuai untuk tugas tersebut;
- Penyebab langsung dari insiden itu adalah tali yang terlalu kendur saat baling-baling berputar;
- Faktor penyebab termasuk:
 1. kurangnya kesadaran situasional dan pemahaman yang tidak memadai tentang kendala fisik kapal karena petunjuknya hampir tepat di atas baling-baling. Komunikasi yang tidak efektif antara jembatan dan stasiun tambat. Bridge mengeluarkan perintah untuk mengendur saat baling-baling sedang berputar.
 2. stasiun tambat mematuhi instruksi tanpa memeriksa jarak baling-baling dan / atau memperingatkan jembatan. Garis berlebihan diletakkan di atas dek yang menyebabkan baling-baling kotor. Tidak ada penilaian risiko yang dilakukan untuk operasi tambat ini.
 3. Tidak ada pengarah keselamatan dan tidak ada pembicaraan tentang kotak alat. Ada pengawasan yang tidak memadai; . Akar penyebabnya adalah: Pemahaman yang tidak memadai tentang risiko yang terlibat. Kurangnya kesadaran situasional dari lingkungan sekitar.

Pencegahan agar kejafian tidak terulang adalah sebagai berikut :

- Memastikan penilaian risiko yang tepat dilakukan untuk operasi tambat;
- Pastikan pengarah keselamatan dan pembicaraan kotak peralatan dilakukan oleh orang yang bertanggung jawab, memastikan bahwa semua kru yang terlibat dalam operasi tambat mengetahui risiko dan tindakan untuk mencegah insiden;
- .

Penggabung kapal harus diberi pengarah yang tepat tentang tugas dan

kendala khusus kapal; . Pastikan komunikasi yang lebih efektif antara stasiun jembatan dan tambat untuk menyertakan peringatan untuk mencegah insiden semacam itu; .

Penanggung jawab untuk mengambil tindakan pencegahan ekstra dan memastikan mereka mengawasi area dan tugas dengan benar; .

Latih kembali kru tentang bahaya dan bahaya yang terlibat dalam operasi tambat; . Seluruh area dek tambat harus dianggap sebagai zona snap-back potensial. Semua kru yang bekerja di dek tambat harus diberi tahu tentang hal ini dengan tanda yang terlihat jelas.

Operasi kapal Tunda - Tug boat Operation

Personil Operasi Tunda yang berdiri di depan dan di belakang akan diberi tahu oleh anjungan ketika kapal tunda akan digunakan, mereka akan diberitahu kapan dan di mana kapal tunda akan dibuat cepat dan apakah tali tunda atau jalur kapal akan digunakan.

Dalam banyak kasus, tali tambat akan digunakan, tetapi jika tali tambat kapal akan digunakan, harus dipastikan bahwa ini memiliki beban putus minimum (MBL) yang setidaknya dua kali tarikan bollard , untuk memungkinkan setiap kemungkinan beban snatch dinamis yang mungkin diberikan selama operasi penarikan.

Tali kapal yang digunakan untuk penarikan harus dalam kondisi baik dengan sambungan yang baik dan tanpa sambungan pendek dalam panjangnya. Saat tali pengangkat digunakan untuk mengambil tali pengangkut kapal tunda atau untuk menjalankan tali ke dermaga, ini harus dibuat dengan tali buangan yang tidak mengandung bahan atau berat tambahan.

Hal ini untuk mengurangi risiko cedera jika terjadi benturan personel di tarikan atau daratan. Personil di kapal tunda harus diarahkan untuk berdiri jelas saat tali pengangkat dilempar ke geladak kapal tunda. Setelah tali penarik dibuat cepat, kapal tunda harus diberi tahu bahwa tali penariknya cepat dan bobot dapat diterapkan.

Semua kru harus berdiri bersih dalam posisi aman karena ketegangan dapat datang di jalur penarik tiba-tiba dengan sedikit peringatan. Tali kapal tunda yang digunakan untuk menarik kapal harus ditempatkan dengan mata di atas tiang tambat, dan tali kapal yang digunakan untuk menarik harus diletakkan di atas tiang. Bitt yang digunakan harus memiliki beban kerja yang aman melebihi beban dinamis yang diharapkan di jalur penyeret. Beban kerja yang aman dari bitt harus ditandai dengan jelas.

Saat terlibat dalam operasi penarik, awak harus menjaga jarak dengan baik dari jalur penarik karena mungkin terjadi ketegangan secara tiba-tiba dan anggota awak harus memastikan mereka tetap dalam posisi aman di luar area di mana tali akan putus kembali jika hal itu berpisah sementara di bawah ketegangan. Garis biasanya akan kembali ke area berdasarkan garis yang dipimpinnya.

Jika dipimpin di sekitar bollard atau tumpuan, garis dapat patah kembali dan berputar di sekitar tonggak atau fairlead dalam busur yang jauh lebih luas. Antrean kapal tunda hanya boleh dilepaskan jika pesanan untuk melakukannya diterima dari anjungan. Setelah mata tali ditarik dari bitt, kapal tunda harus diberi tanda bahwa pemulihan jalur dapat dimulai.

Tali tarikan harus diturunkan di bawah kendali dengan pembawa pesan dirawat dengan hati-hati sementara tarikan naik di garisnya. Anak buah kapal yang mengirimkan tali harus memastikan bahwa mereka berdiri jauh dari garis kurir longgar yang terkelupas di geladak.

Setelah kapal tunda mendapatkan kembali tali penariknya di geladak, pembawa pesan harus ditanganisejauh mungkin sementara awak tunda memulihkannya di geladak. Tali penarik dan pembawa pesan tidak boleh dilepaskan dan jatuh ke dalam air karena hal ini dapat menimbulkan masalah seperti yang ditunjukkan oleh salah satu dari riwayat kasus berikut.

Operasi Tambat

Operasi Tambat Umum Stasiun tambat harus dijauhkan dari puing-puing, kebocoran oli hidrolik harus diperbaiki dan dibersihkan, dan geladak sejauh

mungkin dicat dengan perawatan anti selip. Pada malam hari stasiun tambat harus cukup terang untuk memungkinkan operasi berjalan dengan aman. Harus dipastikan bahwa personel yang cukup siap untuk membantu operasi tambat baik ke depan maupun ke belakang, dengan seorang petugas yang hadir. Komunikasi radio harus diperiksa dengan anjungan sebelum operasi dimulai dan semua komunikasi harus mengidentifikasi kapal untuk memastikan bahwa tidak ada kebingungan dengan kapal lain yang beroperasi di saluran radio yang sama.

Operasi tambat kapal adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk menahan kapal agar tetap berada di posisinya di pelabuhan atau dermaga. Proses ini melibatkan penggunaan tali tambat (mooring lines), winch tambat, dan koordinasi antara kru kapal dengan petugas pelabuhan. Tujuan utama dari operasi ini adalah untuk memastikan kapal tetap aman dan stabil selama proses berlabuh dan bongkar muat.

Salah satu bahaya utama yang terkait dengan operasi tambatan adalah bahwa tali dapat dan berfungsi sebagai bagian, dan dengan tali serat sintetis mungkin ada sedikit atau tidak ada indikasi yang dapat didengar sebelum hal ini terjadi. Karena elastisitas yang melekat pada garis sintetis saat berpisah, garis tersebut dapat menempuh jarak yang cukup jauh saat tersentak kembali.

Kabel mungkin memberikan beberapa peringatan yang dapat didengar bahwa mereka akan segera gagal sebagai bagian kabel dan untaian individu, tetapi karena kurangnya elastisitas tidak akan merambat sejauh tali serat sintetis setelah dibelah. Namun mereka masih dapat menyebabkan cedera yang fatal atau signifikan. Oleh karena itu, personel harus selalu memastikan bahwa mereka berdiri dalam posisi aman jauh dari garis yang dapat patah kembali jika terputus saat berada di bawah tegangan. Jika sebuah garis berada di bawah regangan yang berlebihan, tindakan yang tepat harus diambil untuk mengurangi ketegangan sejauh mungkin dengan aman.

Personil tidak boleh berdiri di gelung tali setiap saat, dan semua kru harus saling menjaga dan memberi tahu rekan kerja mereka jika mereka melihat bahwa mereka mungkin berdiri dalam posisi yang tidak aman.

Drum winch atau ujung drum tidak boleh dibiarkan berputar dengan tuas kontrol winch tanpa pengawasan. Orang yang berpengalaman harus selalu siap siaga di kontrol untuk menggerakkan winch; tuas pengontrol tidak boleh diikat dan dibiarkan. Harus dipastikan bahwa tegangan yang akan dilakukan winch atau remnya di bawah beban putus minimum (MBL) dari garis pada drum.

Biasanya rem harus menghasilkan 60% dari MBL garis pada drum. Harus dipastikan bahwa tali dililitkan pada drum sedemikian rupa sehingga tali tersebut menarik ujung tetap dari pengaturan pita rem. Pada drum yang dilengkapi dengan rem cakram, tali dapat dililitkan ke drum di kedua arah.

Tali Tros harus diarahkan sejauh mungkin, tanpa perubahan arah yang tajam. Kabel dan tali serat sintetis harus dipisahkan dan tidak boleh disilangkan atau diarahkan melalui kabel yang sama. Semua garis harus, sejauh mungkin, diarahkan ke tonggak kapal di pantai seperti untuk meminimalkan sudut antara tali dan horizontal.

Talo tross breast Garis dada harus dibuat sejauh mungkin, dari jauh ke depan dan ke belakang dan pada sudut kanan ke garis depan dan belakang kapal.

Spring line Garis pegas harus dijalankan, sejauh dapat dilakukan, sejajar dengan garis depan dan belakang kapal. Jika tali dan kabel serat sintetis tersedia, jenis dan ukuran garis yang sama harus digunakan untuk layanan yang sama.

Misalnya semua dapat dibuat dari kawat dan semua garis kepala terbuat dari serat sintetis. Tidak disarankan untuk mencampur tali sintetis dan kawat dalam satu layanan. Banyak kapal menggunakan kabel dan garis sintetis untuk membuat kapal cepat berdampingan, dan banyak kabel yang dilengkapi dengan ekor tali untuk memberikan elastisitas pada tali tambat.

Namun, karena elastisitas terbatas yang ada pada tali tambat kawat atau kawat dan tali bila dibandingkan dengan elastisitas garis sintetis, disarankan agar kabel tidak dipasang sebagai garis pertama saat menyamping untuk mengangkat kapal ke posisinya.

Mooring

Bridge akan memberitahukan sisi kapal mana yang akan berlabuh, jumlah headline / tali buritan, Breast line dan spring yang akan dipasang, dan garis mana yang akan menjadi tali pertama yang akan dikirim ke darat, baik ke depan maupun ke belakang, dan bagaimana ini akan dikirim ke darat, baik itu dengan kapal tali atau jalur naik-turun.

Pengikat jangkar harus dibersihkan bersama dengan penutup hawse dan pipa spurling, dan jangkar disiapkan untuk dilepas. Jika tidak memungkinkan untuk melepaskan jangkar 'dari pipa', jangkar harus ditarik keluar dari pipa hawse dan dipasang rem dan mesinkerek dicabut dari persneling sehingga siap digunakan dalam keadaan darurat. Panjang tali tambat yang cukup untuk operasi yang dimaksudkan harus diambil dari drum winch atau tali melingkar yang longgar dan dipipihkan di geladak sebelum kedatangan untuk siap dijalankan ke dermaga.

Saat mempersiapkan tali tambat, merupakan praktik yang buruk untuk mencoba berdiri digaris untuk menghentikannya melarikan diri. Ketika tali pengangkat harus dilemparkan ke dermaga, penjaga garis ke darat harus diberitahu tentang fakta tersebut. Ketika tali naik-turun dikembalikan, tali naik-turun yang ada di geladak harus diberi tahu bahwa tali naik-turun sedang dilemparkan kembali ke geladak. Jika perahu pancing digunakan untuk menjalankan pawai, kehati-hatian harus diberikan saat menurunkan tali yang diturunkan di bawah kendali setiap saat dan tidak dibiarkan jatuh tak terkendali ke dalam perahu pancing.

Jika ujung drum digunakan untuk mengencangkan tali, dua personel harus terlibat dalam operasi, satu menjaga tali di ujung drum dan satu lagi melingkarkan tali di dek saat diayun. Tiga putaran di ujung drum sudah cukup untuk mengangkat; namun, pada drum yang dibunyikan lebih banyak putaran mungkin diperlukan.

Tali tidak boleh melonjak di ujung drum untuk mencegah tali meleleh dan melebur di ujung drum. Setelah ketegangan yang memadai tercapai, tali harus ditutup dan diletakkan di atas tali tambat. Dengan tali serat, sumbat yang digunakan idealnya harus dari bahan yang sama dengan tali yang diberi sumbat, dengan sumbat sintetis untuk garis sintetis dan sumbat serat alami untuk jalur serat alami.

MBL penghenti harus sekitar 50% dari MBL saluran yang ditutup. Sumbat polimida (nilon) sebaiknya tidak digunakan pada garis polimida karena koefisien gesekan material yang rendah. Tali kawat harus ditutup dengan penghenti rantai dengan menggunakan halangansapi dengan jarak yang lebar dan ekor rantai dililitkan di sekitar kawat pada pelapis. Hitch cengkeh tidak boleh digunakan karena dapat merusak kabel.

Saat memasang tali ke atas tali tambat, satu atau dua putaran pertama harus dilakukan langsung di sekitar tiang pertama atau di sekitar bagian luar kedua tiang sebelum tali dipasang pada angka delapan di sekitar tali. Setelah tali dipasang pada pelapisnya, sumbat harus dilepaskan dari tali. Tali tidak boleh dibiarkan di ujung drum saat tidak dikencangkan; mereka harus selalu dibaringkan. Derek drum split dirancang sedemikian rupa sehingga garis yang mengalami tegangan berada di bungkus pertama drum yang memberikan daya penahan maksimum. Saat memindahkan tali tambat dari sisi penyimpanan drum ke sisi penegang, hati-hati harus diberikan saat menggerakkan tali melalui celah di pembatas drum.

Personil harus berdiri sedemikian rupa sehingga mereka menarik tali dari sisi penyimpanan ke arah sisi tegangan daripada mendorong, yang berisiko tali tersebut melompat kembali ke arah awak kapal yang mendorongnya dan kemungkinan menyebabkan cedera. Setelah kapal semua cepat di sampingnya, jangkar harus diamankan dengan menempatkan palang guillotine di tempatnya di seberang kabel jangkar. Beberapa kapal dilengkapi dengan derek yang memiliki mode pengencangan sendiri atau otomatis.

Direkomendasikan bahwa ini tidak digunakan dalam mode self tensioning ketika dihubungkan ke manifold pantai atau ketika ruang depan dan belakang terbatas, karena ada beberapa contoh kapal merayap di sepanjang dermaga karena kondisi lingkungan yang berlaku. Seperti yang dapat dilihat pada studi kasus diatas, kondisi tali tambat yang buruk ditambah dengan personel yang berdiri di zona snap back terkadang dapat berakibat fatal jika tali tersebut lepas.

SOAL LATIHAN :

1. Gambarkan mooring arrangement pada sebuah kapal
2. Kapan dan untuk apa kapal tunda digunakan pada kapal yang ingin sandar ?
3. Apa kegunaan dari spring line ?
4. Siapakah yang memberi perintah untuk kapal saat ingin sandar ?
5. Apa tanda bahaya ketika tali akan putus karena terlalu kencang ?



BAB X

PENGGUNA TALI TUNDA

Tali tunda (towing line) adalah elemen krusial dalam operasi maritim, berfungsi untuk menarik, mendorong, atau menstabilkan kapal selama manuver di pelabuhan, kanal, atau perairan terbatas. Penggunaan tali tunda telah ada sejak zaman kuno dan terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi dan kebutuhan industri pelayaran.

Sejarah Penggunaan Tali Tunda

Sejak sekitar 17.000 SM, manusia telah memanfaatkan tali dalam berbagai aktivitas, termasuk dalam dunia pelayaran. Pada masa Mesir Kuno, tali dibuat dengan teknik memutar serat tumbuhan di sekitar tongkat kayu untuk menghasilkan tali yang kuat dan fleksibel. Tali ini digunakan untuk berbagai keperluan, termasuk menarik perahu dan kapal kecil.

Pada abad ke-19, dengan berkembangnya industri pelayaran dan peningkatan ukuran kapal, kebutuhan akan tali yang lebih kuat dan tahan lama semakin mendesak. Hal ini mendorong pengembangan tali tunda dari serat alami seperti manila dan hemp, yang memiliki kekuatan tarik yang tinggi dan tahan terhadap kondisi lingkungan laut.

Seiring berjalannya waktu, teknologi pembuatan tali tunda semakin maju. Pada abad ke-20, muncul tali tunda berbahan sintesis seperti nylon, polyester, dan polypropylene. Bahan-bahan ini menawarkan keunggulan seperti kekuatan yang lebih tinggi, daya elastisitas yang baik, dan ketahanan terhadap abrasi serta sinar UV.

Perkembangan Teknologi dan Standar Keselamatan

Dengan meningkatnya kompleksitas operasi maritim, standar keselamatan dan regulasi juga diperketat. Sejak Juli 1996, International Maritime Organization (IMO) melalui SOLAS (Safety of Life at Sea) mewajibkan kapal dengan bobot mati di atas 20.000 ton, seperti tanker dan kapal pengangkut gas cair, untuk dilengkapi dengan peralatan penarikan darurat (Emergency Towing Arrangement/ETA) yang lengkap di haluan dan buritan kapal. Perlengkapan ETA ini meliputi chafing chain dan fairlead yang

dirancang khusus untuk memastikan keamanan selama operasi penarikan darurat.

Tug and Vessel Procedures



Gambar 11.1

Persiapan di atas Kapal - Prosedur Tug and Vessel

Operasi seperti mooring dan towing memberikan beban yang sangat besar pada tali atau warps, gear dan peralatan. Kode Praktik Kerja Aman untuk Pelaut Pedagang menetapkan tindakan pencegahan tertentu, yang harus diambil, tetapi keadaan kecelakaan baru-baru ini menunjukkan bahwa penekanan yang lebih besar harus diberikan untuk mempertimbangkan sistem secara keseluruhan.

Sebagai akibat dari beban yang dikenakan, kegagalan tiba-tiba di bagian mana pun dari sistem dapat menyebabkan kematian atau cedera serius pada personel. Master harus menghindari orang-orang yang ditempatkan atau harus bekerja di gelung lusi atau tali yang dibentuk oleh timah dari putaran winch atau mesin kerek dan melalui fairleads dan over-side. Bagaimanapun, konsekuensi dari kegagalan di setiap bagian dari sistem harus dipertimbangkan dengan hati-hati dan tindakan pencegahan yang efektif diambil.

Persiapan di atas kapal sebelum melakukan operasi tug dan vessel adalah tahap krusial untuk memastikan keselamatan, kelancaran, dan efisiensi selama proses manuver, terutama saat kapal bersandar atau berangkat dari pelabuhan. Prosedur ini melibatkan koordinasi yang matang antara kru kapal, petugas pelabuhan, dan kapal tunda (tugboat).

Langkah pertama adalah menyusun rencana manuver yang mencakup pemilihan jumlah dan posisi tug yang diperlukan, serta strategi penarikan atau dorongan yang sesuai dengan kondisi kapal dan lingkungan pelabuhan. Rencana ini harus disepakati bersama oleh semua pihak terkait sebelum operasi dimulai.

Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan menyeluruh terhadap peralatan kapal yang akan digunakan dalam operasi, seperti mesin utama, sistem kemudi, jangkar, winch mooring, dan peralatan komunikasi. Pastikan semua sistem berfungsi dengan baik dan siap digunakan. Selain itu, kru kapal harus dilengkapi dengan alat pelindung diri (APD) yang sesuai untuk menjamin keselamatan selama operasi berlangsung.

Koordinasi yang efektif antara kru kapal dan tugboat sangat penting selama proses manuver. Komunikasi harus jelas dan tepat waktu untuk menghindari kesalahan yang dapat membahayakan kapal dan lingkungan sekitar. Selain itu, kru harus siap menghadapi situasi darurat dengan mengetahui prosedur evakuasi dan penggunaan alat penyelamat yang tersedia.

Dengan persiapan yang matang dan koordinasi yang baik, operasi tug dan vessel dapat berjalan dengan aman dan efisien, meminimalkan risiko dan memastikan kelancaran proses pelayaran.

Semua perlengkapan tetap dan berjalan termasuk tali harus dirawat dengan hati-hati, diuji, disertifikasi dan diperiksa secara teratur terhadap keausan, kerusakan dan korosi. Perhatian khusus diberikan pada kebutuhan untuk memastikan bahwa fairleads, lead bollards, mooring bitts, dll adalah:

- (a) digunakan dengan tepat dan dalam kemampuan desainnya;
- (b) ditempatkan dengan benar; dan

- (c) diamankan secara efektif ke bagian struktur kapal yang diperkuat secara memadai.

Penyelidikan satu kecelakaan menunjukkan bahwa karena kelelahan korosi, pin roller patah pada perubahan tajam bagian mesin di ujung bawah. Tempat rekahan tidak dapat diakses untuk pemeriksaan dan pemeliharaan, karena berada tepat di bawah permukaan rumah. Dalam contoh lain, pengelasan antara fairlead dan dek gagal. Dalam kasus ketiga, tonggak yang ditarik keluar telah diamankan ke bantalan geladak dengan baut dengan diameter yang tidak memadai dan memiliki mur yang longgar.

Integritas kedap air

Integritas kedap air dari kapal tunda harus dijaga setiap saat. Saat kapal tunda digunakan pada setiap operasi penarik, semua bukaan kedap air harus dikencangkan dengan aman. Semua bukaan kedap air harus ditandai dengan tanda yang menyatakan bahwa bukaan tersebut harus tetap tertutup selama operasi penarikan. Setiap bukaan yang digunakan saat bergerak di sekitar kapal tunda selama operasi penarik harus diamankan kembali segera setelah digunakan.

Di dunia kelautan, istilah “integritas kedap air” (*watertight integrity*) menggambarkan kemampuan suatu kapal untuk mencegah air dari luar memasuki kompartemen internalnya, terutama saat terjadi kerusakan atau kebocoran yang berada di bawah garis air kapal.

Integritas ini dicapai melalui beberapa elemen penting:

- a) Kompartementalisasi (subdivision): Kapal dibagi menjadi ruang-ruang tertutup (*watertight compartments*) oleh sekat kedap air (*watertight bulkheads*), sehingga jika terjadi pelanggaran pada satu area, air hanya terbatas pada ruang tersebut dan tidak menyebar luas.
- b) Sekat kedap air (*watertight bulkheads*): Sekat struktural yang membentang dari dasar kapal hingga setidaknya dek utama. Fungsinya tidak hanya memblokir aliran air, tapi juga meningkatkan kekuatan transversal kapal
- c) Fitting dan perangkat kedap air (*watertight fittings*): Semua bukaan seperti

pintu, ventilasi, katup, hatch, port holes harus dilengkapi mekanisme penutup kedap air yang dirawat secara berkala. Ketebalan pelat, gasket, dan mekanisme pengunci menjadi elemen kritis. Pentingnya Integritas Kedap Air

- d) Integritas kedap air sangat penting untuk menjaga stabilitas dan keselamatan kapal. Tanpa sistem ini, kebocoran pada satu sektor saja bisa berakibat pada penurunan daya apung atau bahkan tenggelam. Standar internasional seperti SOLAS mengatur jumlah dan lokasi sekat kedap air, termasuk sekat pelanggaran (collision bulkhead), sekat belakang kamar mesin (after peak bulkhead), serta sekat di ujung kamar mesin – untuk meminimalkan risiko kebocoran fatal.

- e) Pemeliharaan dan Implementasi

Untuk memastikan integritas kedap air tetap terjaga, kapal membutuhkan:

- f) Inspeksi dan Maintenance Rutin: Memeriksa kondisi pintu kedap air, gasket, katup, dan penutup lainnya secara berkala, serta mengganti jika ada kebocoran atau keausan.
- g) Prosedur Penutupan Sistematis: Semua bukaan kedap air harus ditutup saat tidak digunakan, terutama dalam kondisi laut atau cuaca buruk. Perangkat seperti tanda pengingat dan mekanisme pelumasan kunci sangat membantu menjaga kesiagaan. Kesimpulan
- h) Secara ringkas, integritas kedap air adalah jantung keselamatan kapal: struktur yang memastikan air tidak masuk ke area penting, sekat-sekat yang membatasi penyebaran air, serta sistem penutup yang kuat dan terawat. Dengan desain struktural yang tepat dan pemeliharaan disiplin, kapal akan lebih tahan terhadap kerusakan, kebocoran, dan potensi kehilangan daya apung fatal.

Pengujian dan Inspeksi Peralatan Derek

Kait penarik dan bel alarm, jika dipasang, harus diperiksa setiap hari. Mekanisme pelepasan darurat pada kait penarik dan derek harus diuji, baik secara lokal maupun jika dipasang dari jarak jauh, pada interval yang sering untuk memastikan pengoperasian yang benar. Semua peralatan penarik yang digunakan harus diperiksa dari kerusakan sebelum melakukan dan setelah menyelesaikan operasi

penarik.

Personil Penarik/Perahu Kerja

Awak kapal yang terlibat dalam operasi penarik harus selalu: mengenakan jaket pelampung yang dapat mengembang sendiri dan terbaru serta APD lain yang sesuai (misalnya topi keras, alas kaki pengaman, dll) selama operasi; memastikan bahwa area kerja aman dan bebas dari bahaya tersandung atau terpeleset; tetap waspada terhadap apa yang dilakukan awak kapal; dan menolak kapal penarik yang rusak sambil memberitahukan Tugmaster dan kapal.

Kapal tunda, kapal kerja, dan kapal penanganan jalur

Mesin dan peralatan lainnya harus dirawat sesuai spesifikasi pabrikan dan diservis dengan benar. Peralatan seperti jalur naik turun dan pembawa pesan harus memiliki panjang dan kekuatan yang sesuai. Semua peralatan harus diperiksa sebelum memulai setiap operasi. Peralatan penyelamat jiwa harus tersedia untuk digunakan segera.

Kapal tunda adalah kapal kompak bertenaga tinggi yang dirancang khusus untuk **menarik**, mendorong, atau mengawal kapal lain, baik di pelabuhan, perairan sempit, maupun di laut lepas. Kapal ini sering dilengkapi sistem propulsi modern seperti azimuth thruster atau Voith-Schneider, yang meningkatkan kemampuan manuver yang presisi. Fungsinya beragam: dari membantu docking/undocking, tugas towing kapal rusak atau tongkang, hingga operasi darurat misalnya pemadaman kebakaran atau oil spill. Menurut regulasi pelabuhan Indonesia, kapal tunda ikut dalam layanan pandu-tunda untuk menjamin keamanan dan kelancaran operasional.

Kapal Kerja (Workboat)

Kapal kerja adalah kapal multifungsi yang mendukung berbagai operasi teknis di laut, seperti support offshore, saluran kabel, diving support, atau dredging. Kapal ini biasanya dilengkapi crane, winch, serta dek datar yang luas sehingga sangat fleksibel. Contohnya adalah “multi-purpose utility vessel” dari Van Loon Maritime, yang memiliki bollard pull ~36 ton, crane, winch, dan kemampuan anchor handling.

serta supply ke platform lepas pantai Workboat sangat penting sebagai “penjera” antara daratan dan operasi laut dalam berbagai kegiatan teknik, konstruksi, maupun penanganan darurat.

Kapal Penanganan Jalur / Cable layer

Kapal ini adalah *deep-sea vessel* yang di desain khusus untuk menggelar, memperbaiki, dan memelihara kabel bawah laut—baik untuk telekomunikasi, listrik, maupun penggunaan. Dilengkapi dengan sheaves besar (anake besar pada buritan atau haluan) dan memori kapasitas kabel ratusan kilometer, kapal jenis ini mampu melakukan operasi kabel berkelanjutan. Inovasi terkini juga mencakup kapal kelas Jones-Act di AS dengan desain dual carousel untuk kabel hingga 100 km per trip

Jenis Kapal	Fungsi Utama	Karakteristik Kunci
Kapal Tunda (Tugboat)	Menarik/mendorong kapal, docking, darurat	Propulsi azimuth/VSP, fender khusus, bollard pull tinggi
Kapal Kerja (Workboat)	Dukungan teknis offshore	Crane, winch, dek luas, multifungsi
Cable Layer Vessel	Gelar & rawat kabel bawah laut	Carousel kabel, sheaves besar, desain deep-sea

Setiap kapal memainkan peran vitalnya dalam rantai logistik dan operasional maritim, dengan **tugboat** menjadi pengarah / pelindung kapal lain, **workboat** sebagai pendukung operasional seperti pengangkutan dan konstruksi, serta **cable layer** memastikan infrastruktur kabel bawah laut tetap berjalan dengan baik.

Komunikasi

Komunikasi VHF adalah komponen penting dari operasi penarikan yang aman. Adalah penting bahwa mereka yang berada di atas kapal, kapal tunda, jika sesuai,

kapal tambatan/garis, dan mereka yang berada di tempat berlabuh, dapat berkomunikasi dengan segera selama operasi penarikan, jika diperlukan. Sebelum operasi penarik dilakukan, Pilot, Nakhoda, Tugmaster, dan Linehandlers dan Boatmen harus menetapkan sarana komunikasi yang sesuai, bertukar informasi yang relevan (misalnya kecepatan kapal), dan menyetujui rencana untuk operasi penarik. Pilot, Linehandlers dan Boatmen harus membawa baterai cadangan yang terisi penuh untuk VHF genggam mereka.

Setelah komunikasi VHF dibuat, diuji dan informasi Pilot/Tugmaster/Linehandlers dan Boatmen telah dipertukarkan, personel harus menjaga transmisi seminimal mungkin dan biasanya hanya menelepon jika ragu-ragu, atau dalam keadaan darurat. Personil tambat harus mempertimbangkan untuk memantau alur kerja kapal tunda/kapal VHF untuk mendapatkan apresiasi yang tepat atas kemajuan dalam operasi berlabuh/berlabuh.

Selama operasi, penting bahwa komunikasi yang efektif harus dipertahankan antara:

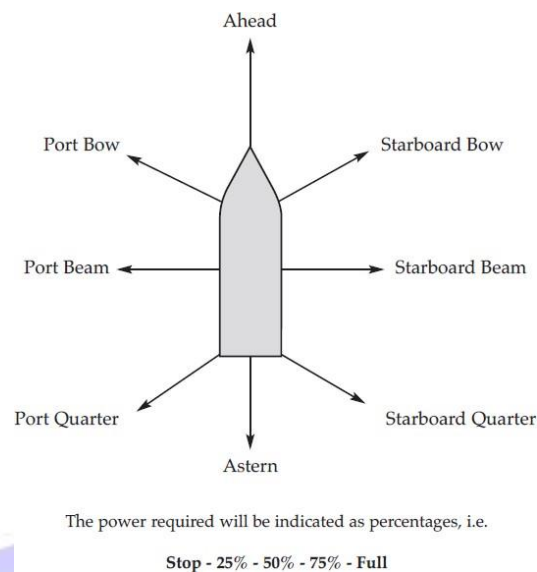
- (a) kapal penarik dan kedua tim anjungan, dan geladak tambat kapal di bawah tundaan; dan
- (b) rombongan derek kapal dan tim anjungan.

Dalam semua komunikasi, identifikasi yang jelas dari para pihak yang berkomunikasi harus digunakan untuk mencegah kesalahpahaman. Tugmaster dan Boatmen harus selalu mendapat informasi tentang pergerakan mesin, perintah kemudi, usulan penggunaan pendorong dan jangkar di kapal yang ditarik.

Instruksi Pilot untuk Tug

Sangat penting dalam setiap operasi penarik reguler ion, tetapi sangat penting di pelabuhan ukuran dan beragam seperti London, dengan sejumlah besar Pilot operasional, instruksi untuk kapal tunda yang spesifik, konsisten dan mudah dimengerti. Untuk menghindari kebingungan, Pilot akan meminta daya tarik dan arah persyaratan sebagai berikut:

Arah tarikan akan ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 11.2

Operasi Penarikan

Menghubungkan dan melepaskan Towing Gear Sebelum tiba di posisi penghubung kapal tunda, Pilot atau Nakhoda harus menjalin komunikasi yang efektif dengan kapal tunda dan menyetujui saluran kerja. Demikian juga, komunikasi yang efektif harus dibangun antara anjungan dan awak kapal di 'stasiun' dan mereka harus memastikan bahwa mereka siap untuk menerima tarikan (jika sesuai).

Kecepatan kapal harus dikurangi hingga memungkinkan pertemuan dan koneksi yang aman dengan kapal tunda. Kecepatan yang diperlukan harus disepakati terlebih dahulu antara Nakhoda (dan Pilot jika diberangkatkan) dan dengan (semua) Tugmaster yang terlibat. Setiap saat selama proses penyambungan,

Pilot/Nakhoda harus menyadari posisi dan maksud dari semua pergerakan pelayaran yang relevan di area tersebut. Dia harus membuat VTS menilai niatnya setiap saat, meminta saran tentang pengiriman seperlunya. Pilot atau Nakhoda

harus memastikan bahwa perencanaannya memperhitungkan sepenuhnya waktu yang dibutuhkan untuk menghubungkan derek, terutama jika kondisi buruk kemungkinan akan memperpanjang proses ini. Kemungkinan kesulitan bahasa juga harus diperhitungkan karena tidak diketahui pasti ada ketidakpastian dan

kebingungan tentang sadapan kapal mana yang akan digunakan. Pihak-pihak yang menambatkan kapal harus diberi pengarah lengkap dan Pilot/Nakhoda harus memeriksa jika ragu-ragu dan yakin bahwa instruksinya diikuti.

Sebelum memulai derek, Tugmaster harus menentukan alat penarik mana yang cocok untuk operasi dan menginstruksikan awak kapal. Saat menerima tarikan tali, awak kapal tunda harus waspada terhadap risiko cedera akibat terkena 'bandul - talibuangan'. Bobot ekstra TIDAK PERNAH dimasukkan ke dalam 'bandul talibuangan' atau dilekatkan pada garis naik-turun. Personel kapal sedapat mungkin harus setuju dengan awak kapal tunda area di mana tali gantung akan dilempar, untuk memungkinkan penerima bergerak dengan bebas. Saat menghubungkan ke derek, kru kapal tunda harus memastikan bahwa roda penarik bebas dari segala penghalang, dapat berjalan dengan bebas dan dilepaskan dari kapal tunda dengan cara yang terkendali. Mata tali penarik harus selalu melewati tanduk pertama bitt dan di atas tanduk kedua untuk menyebarkan beban penarik pada bitt. Ini adalah dasar di mana SWL dihitung.

Kapal tidak boleh menguji kontrol dorong haluan atau buritan sebelum berlabuh pada saat kapal tunda berada di bawah haluan atau buritan melewati garis. Perubahan kecepatan juga harus dihindari saat roda penarik sedang dihubungkan karena kapal tunda tidak mungkin bereaksi cukup cepat terhadap kenaikan atau penurunan kecepatan kapal secara tiba-tiba. Dimana perubahan kecepatan diperlukan, Pilot harus memastikan bahwa semua kapal tunda yang terlibat dalam operasi diberitahukan pada waktu yang tepat.

Pilot atau Nakhoda harus menjaga kontak radio dengan awak kapal Tugmaster/kapal selama proses berlangsung. Dia harus siap untuk merevisi posisi tug yang dimaksud jika Tugmaster melaporkan adanya pembatasan pada posisi yang dipilih, mis. Flare besar, jangkar menjorok atau titik push up yang tidak sesuai. Pilot atau Master harus selalu memperbarui semua yang terlibat dan menilai setiap perubahan terhadap rencana yang telah disepakati.

Posisi dan Kecepatan Tarik

Dalam operasi mooring (penambatan) dan unmooring (pelepasan tambatan) kapal, pemahaman mengenai posisi dan kecepatan tarik sangat penting untuk memastikan keselamatan kapal, awak kapal, dan fasilitas pelabuhan. Posisi kapal yang tepat selama proses ini membantu dalam pengaturan tali tambat dan koordinasi dengan kapal tunda (tug boat), sedangkan kecepatan tarik yang sesuai mencegah terjadinya ketegangan berlebih pada tali tambat yang dapat menyebabkan kerusakan atau kecelakaan. Kondisi lingkungan seperti arus laut dan angin juga mempengaruhi posisi dan kecepatan tarik kapal, sehingga memerlukan penyesuaian yang tepat oleh operator mooring unmooring. Dengan memahami dan mengelola kedua faktor ini, proses mooring dan unmooring dapat dilakukan dengan aman dan efisien.

Pilot atau Nakhoda harus selalu menasihati Tugmaster sebelum membuat headway di kapal, memungkinkan tug untuk pindah ke posisi yang sesuai untuk menarik sementara membuat jalan. Penempatan kapal tunda pada kapal merupakan bahan diskusi antara Pilot dan/atau Nakhoda dan Tugmaster, dengan memperhatikan sepenuhnya area lambung kapal, yang harus dihindari, mis. Pintu kedap air, antara bingkai dll.

Dalam kondisi pasang surut yang kuat, persentase daya tunda yang tinggi dapat digunakan untuk mempertahankan posisi di kapal sebelum menerapkan gaya dorong ke kapal. Jika kapal tunda dibuat cepat di samping mereka paling efektif dengan kecepatan kapal minimal melalui air.

Memutuskan hubungan - Disconnect line

Selama pemutusan, baik awak kapal maupun awak kapal tunda di geladak harus waspada terhadap risiko cedera jika alat penarik dilepaskan dari alat tunda dengan cara yang tidak terkendali dan hindari berdiri langsung di bawah.

Mereka juga harus menyadari bahwa setiap gigi penarik yang telah dilepaskan dan masih berada di luar kapal dapat 'mengganggu' pada baling-baling kapal tunda, rangka baja atau spatbor, yang menyebabkannya tiba-tiba menjadi kencang. Tali penarik harus selalu diturunkan ke dek kapal tunda, tidak pernah hanya 'dibuang' dan dibiarkan berjalan.

Kapal Mooring Lines

Tali tambat kapal biasanya tidak boleh digunakan untuk operasi penarik kecuali dalam keadaan darurat, atau di mana penilaian risiko yang tepat telah dilakukan. Jika penggunaan tersebut diizinkan, harus sangat hati-hati untuk memastikan bahwa ukuran dan kondisi saluran sesuai dan tetap kendur dan terkendali saat diturunkan ke kapal tunda dan kencangkan.



Gambar 11.3

Tindakan Pencegahan selama Operasi Penarik

Keselamatan Kru selama Operasi Derek

Setelah peralatan penarik terhubung, awak kapal harus menunjukkan hal ini kepada Tugmaster dan kemudian membersihkan area tersebut dan, jika diperlukan untuk tetap berada di dek, berdiri di posisi yang aman. Jika awak kapal diharuskan untuk menghadiri peralatan penarik selama operasi penarik, lamanya waktu yang terbuka harus dijaga agar tetap minimum.

Selama operasi penarik, peralatan dan personel roda penarik harus terus dipantau dan setiap perubahan keadaan segera disampaikan ke Tugmaster. Hal ini sangat penting pada kapal tunda di mana Tugmaster memiliki pandangan terbatas ke area/personil penarik. Awak kapal harus menyadari bahwa derek mungkin harus dilepaskan dalam situasi darurat, dan hal ini dapat terjadi tanpa peringatan.

Tugmaster, setelah memverifikasi bahwa tali penarik cepat ke kapal tunda, harus mengkonfirmasi hal ini dengan anjungan kapal. Pilot atau Master kemudian harus mengkonfirmasi 'semua cepat' ke tug, sehingga menyelesaikan loop. Kadang-kadang tidak mungkin bagi Tugmaster untuk melihat awak kapal di geladak karena desain struktural atau pada malam hari ketika mereka mungkin terhalang oleh pencahayaan geladak di kapal.

Keselamatan Tukang Perahu dan Kapal Tambatan

Tugmaster, Pilot dan Nakhoda harus selalu waspada terhadap posisi dan tujuan kapal tambat, terutama dalam kondisi pasang surut yang kuat; malam hari; atau selama jarak pandang terbatas atau kondisi cuaca buruk. Hal ini sangat penting dalam keadaan di mana jarak pandang terbatas dari ruang kemudi kapal tunda dan anjungan kapal. Ingatlah bahwa pendorong haluan dan buritan, dan sapuan dari kapal tunda dan kapal yang dibantu, semuanya dapat menyebabkan masalah yang

signifikan bagi kapal tambat, terutama ketika mereka berada di dekat kapal dan/atau kapal tunda mengambil dan berjalan dengan tali. Baling-baling pitch yang dapat dikontrol adalah bahaya yang terpisah, tetapi sama-sama berbahaya.

Saat menjalankan garis buritan atau buritan, Pilot atau Nakhoda tidak boleh menggunakan mesin kapal tanpa mengkonfirmasi dengan Awak Kapal dan/atau Line handler mengenai posisi kapal tambat. Sinyal suara dapat digunakan sebagai peringatan pada saat kebisingan kapal mengganggu pemantauan VHF.

Penggunaan tali Bridal/Gog/Gob selama Operasi Penarik - Giring atau Girding Tali atau kawat kekang/gog/gob yang sesuai harus digunakan di tempat yang teridentifikasi, melalui posisi tugdalam membantu derek atau sifat operasi, bahwa garis penarik kemungkinan akan mencapai sudut sedemikian rupa terhadap garis depan dan belakang kapal tunda sehingga situasi 'girting' atau 'girding' mungkin timbul.

Jaga Komunikasi

Pilot atau Master dan Tugmaster harus memastikan bahwa komunikasi yang efektif dipertahankan selama operasi berlangsung. Pilot harus memastikan bahwa Nakhoda kapal terus menilai penggunaan/tujuan penggunaan kapal tunda, terutama jika keadaan mendikte perubahan dari rencana yang dimaksudkan. Operasi penarik harus dijaga pada kecepatan yang aman, sesuai dengan kondisi dan keadaan. Awak kapal harus diperingatkan bahwa kapal tunda dapat digunakan dengan kekuatan penuh setiap saat.

Kecepatan Aman - Safety Speed

Kecepatan Membunuh - Speed kills

Konsep ini berlaku sama baiknya untuk operasi penarikan kapal seperti halnya pada transportasi jalan. Kebanyakan manuver penarikan kapal harus dilakukan dengan cara minimum di kapal. Hal ini terutama berlaku saat berayun, dan tidak ada cara yang harus dilakukan di kapal saat mengerjakan buritan tunda konvensional ke buritan.

Berhati-hatilah saat menggunakan mesin saat kapal tunda bekerja. Setelah tarikan akan dipengaruhi oleh pencucian dan setiap tarikan akan dipengaruhi oleh perubahan kecepatan baik naik atau turun, dan perubahan kecepatan yang cepat lebih buruk. Jika situasi menentukan penggunaan mesin, penggunaan minimum yang diizinkan oleh situasi harus digunakan dan kapal tunda harus diberitahu tentang apa yang akan dilakukan kapal karena hal itu akan mempengaruhi tindakan mereka sendiri.

Mengambil contoh kapal tunda konvensional di depan, mengayunkan kapal dan melebar di haluan. Kemudian jika kapal mulai bergerak maju, kapal tersebut dalam bahaya berlari melewati kapal tunda, yang setelah melewati titik keseimbangan, akan diayunkan pada ujung bandul untuk menghantam sisi kapal. Satu-satunya pilihan Tugmaster adalah melewati jalur derek. Namun, jika Pilot atau Nakhoda memperingatkan kapal tunda sebelum dia menghidupkan mesin kapal, maka nakhoda kapal harus segera mengurangi sudut derek dari haluan dan dengan demikian menghilangkan risiko over run.

Beberapa kecepatan diperlukan di kali

Saat mengambil jalur derek, Tugmasters idealnya mengharapkan kecepatan sekitar 4 knot di air. Ini memberikan cara yang diperlukan untuk membantu kapal tunda dalam bermanuver di dekat kapal sementara juga memberikan banyak daya cadangan jika mereka harus melepaskan diri. Saat Tugmaster mencoba menyeimbangkan tarikan dalam posisi melewati tali penarik, dia mencari kecepatan tetap. Jika Pilot atau Master perlu mengubah kecepatan, mis. Untuk mempertahankan cara kemudi, ia harus memberi

tahu Tugmaster tentang niatnya sebelum memerintahkan perubahan kecepatan mesin.

Tarikan ke depan sangat rentan ketika melewati garis derek.

Tarikan ini harus memposisikan dirinya sangat dekat di bawah haluan, terkadang di bawah 1 meter dari waterplane kapal. Tugmaster akan memperhatikan haluan bulbous atau tonjolan bawah air lainnya, kedekatan suar haluan dan bagian-bagian

aneh lainnya yang mencuat (beberapa kapal kontainer misalnya). Pada saat yang sama Tugmaster melawan gelombang tekanan hidrolik yang ada di sekitar haluan. Tarikan ke depan akan sangat terganggu dengan perubahan kecepatan saat melewati derek. Perubahan tentu saja juga harus dihindari saat menghubungkan derek. Kapal tunda konvensional juga memerlukan sedikit cara untuk memungkinkan mereka memutuskan sambungan

Tarik dalam Kabut

Prosedur berikut harus diikuti oleh semua pihak yang terlibat dalam operasi penarikan kapal di Pelabuhan London, termasuk:

- a) Tugmaster;
- b) Pilot;
- c) Nakhoda Kapal;
- d) Pengawas Pelabuhan Tugas;
- e) Supervisor VTS; dan
- f) Pengendali Penarik Tugas.

Tujuan dan Aplikasi

Tujuan dari prosedur ini adalah untuk memperjelas, pada waktu yang tepat, layanan penarikan apa yang akan tersedia bagi Nakhoda dan Pilot kapal ketika Kabut ada atau diperkirakan akan ada di, atau di sekitar, area Pelabuhan di mana kapal tunda akan membantu kapal. Mereka akan berlaku pada saat kapal yang membutuhkan bantuan kapal tunda sedang bersiap untuk meninggalkan tempat berlabuh atau berada di, atau di sebelah barat, Selatan Pelampung Oaze Barat menuju ke dalam.

Kabut “Kabut” berarti semua keadaan ketika jarak pandang kurang dari 0,2 mil laut. Prosedur ketika Kabut ada atau diharapkan

- Apabila kabut dianggap ada di atau diperkirakan ada di, atau di sekitar, area Pelabuhan dimana kapal tunda akan membantu kapal, Pengawas Pelabuhan Tugas atau Pengawas Tugas VTS akan memastikan dari

Pengawas Pekerjaan Penarikan apa layanan penarikan akan tersedia untuk kapal pada saat layanan penarikan diperlukan.

- Untuk membantu dalam mengidentifikasi persyaratan penundaan yang sebenarnya, mungkin efektif bagi Pilot atau Nakhoda kapal untuk berhubungan langsung dengan seorang Tugmaster yang bertugas. Dalam keadaan ini, penting bahwa Duty Port Controller (dan/atau Duty VTS Supervisor) dan Duty Towage Controller dinilai dari setiap keputusan yang dibuat oleh Pilot atau Nakhoda dan Tugmaster.

Disarankan bahwa jangkauan layanan penarik yang berpotensi tersedia dapat dikategorikan sebagai berikut:

- Layanan derek biasa.
- Operasi dorong/tarik (dibuat cepat bersamaan).
- Operasi push (tidak dibuat cepat).
- Lainnya (sebagaimana disepakati antara Pilot atau Nakhoda dan Tugmaster); atau Tidak ada layanan.

Catatan:

- a. Di Sungai Thames, seorang Syahbandar atau Deputi yang ditunjuknya dapat, menyanyikan semua informasi yang tersedia, memutuskan bahwa Kabut berkaitan dengan area tertentu atau pada waktu tertentu atau mungkin berkaitan dan menginformasikan pengiriman sebagaimana mestinya.
- b. Untuk kapal yang menuju ke dalam yang memiliki sarat maksimum 10m atau lebih, prosedur ini berlaku sebelum kapal melewati South West Oaze Buoy. Hal ini untuk memastikan bahwa kapal memiliki ruang laut yang cukup untuk membatalkan transit jika diperlukan.
- c. Prosedur mengasumsikan bahwa Kabut tetap ada selama operasi penarikan.

Karena diketahui bahwa Kabut dapat terangkat dengan sangat cepat, keputusan tingkat layanan yang disepakati dapat dikualifikasikan dengan 'jika Kabut berlanjut'.Tanggapan dari Pengawas Pekerjaan Penarik harus positif sehubungan dengan layanan, yang akan tersedia, ketika kapal membutuhkannya dan kabut masih ada.

Prosedur ketika Kabut terjadi selama operasi penarik

1. Jika Kabut terjadi selama operasi penarikan, Pilot dan/atau Nakhoda dan Tugmaster akan segera membahas situasi dan menyetujui tindakan untuk memastikan keselamatan semua orang dan kapal yang terlibat, mengingat lokasi, lingkungan dan kondisi lalu lintas kapal, meminta saran dari London VTS secepatnya.
2. Pilot atau Nakhoda akan memberitahu VTS London tentang keadaan dan keputusan dengan segera, dengan memberi tahu VTS tentang perkembangan operasional, atau peningkatan atau penurunan visibilitas, sebagaimana diperlukan.

PENGUNAAN TUGS DALAM PENANGANAN KAPAL

Jenis kapal tunda yang berbeda dan kemampuan serta karakteristiknya dibahas dalam beberapa publikasi referensi yang baik (Lihat Bagian 11). Pilot dan Tugmaster harus menyadari keterbatasan kapal tunda yang terlibat dalam setiap operasi. Pertimbangan khusus harus diberikan untuk penggunaan terbaik dari masing-masing kapal tunda dengan mengingat manuver yang direncanakan, dan kondisi serta keadaan setempat. Berikut ini memberikan pengenalan beberapa isu utama yang terlibat dalam penggunaan kapal tunda penarik.

Bacaan lebih lanjut dianjurkan.

Pengawas Penarikan Tugas harus melakukan segala upaya untuk menyediakan tarikan dengan daya tarik bollard yang sesuai dan kemampuan untuk operasi

penarik tertentu yang bersangkutan.

Interaksi

Interaksi dan pengaruhnya terhadap kapal tunda dan penanganannya sudah dikenal luas, dandiapresiasi dalam penarikan di pelabuhan/pelabuhan. Pilot, Master, dan Tugmaster diingatkan bahwa efek ini meningkat seiring dengan kecepatan. Di daerah di mana ada interaksi, dan ketika bermanuver di samping derek, Pilot/Nakhoda harus waspada terhadap kemungkinan penghalang bawah air seperti haluan bulat, sirip penstabil, dll; dan area sisi kapal, seperti pintu pilot, yang harus dihindari.

Penggunaan pendorong busur oleh kapal yang ditarik dapat menimbulkan bahaya bagi kapal tunda. Ketika berada di dekat atau datang di samping derek, kru harus menyadari interaksi dan efek yang mungkin terjadi pada kapal tunda. Ini dapat berupa gerakan atau kontak tiba-tiba dan mengakibatkan hilangnya keseimbangan atau pergerakan peralatan dan objek lainnya.

Pemandu Laut 199 (M) - Bahaya Interaksi - memberikan panduan dan informasi lebih lanjut tentang efek interaksi, termasuk saat bermanuver dalam jarak dekat.

Pengawasan Tarik

Pengawasan sebagai operasi reguler menjadi hal biasa dalam industri penarik pelabuhan. Itu hanya boleh dilakukan setelah menyelidiki kesesuaian kapal tunda untuk operasi dan Pilot, Nakhoda dan Tugmaster menyetujui sebuah rencana.

Jenis operasi ini dilakukan dalam mode 'pasif' dan 'aktif': pasif saat berlari bebas dalam jarak dekat, dan aktif saat cepat di belakangnya. Jika pengawasan aktif sedang dilakukan, bentuk penarik bisa 'langsung' atau 'tidak langsung', tergantung pada kecepatan derek. Ketika dibuat cepat, semua yang terlibat harus menyadari bahwa peningkatan beban dapat diterapkan padagigi penarik, terutama saat beroperasi dalam mode tidak langsung.

OPERASI PENARIKAN LOKAL

Operasi Penarikan Lokal adalah suatu tindakan yang dilakukan oleh perusahaan untuk menghentikan penggunaan atau operasi suatu aktiva tetap yang telah tidak efisien, rusak, atau tidak lagi ekonomis. Dalam konteks akuntansi, penarikan aktiva tetap ini penting untuk memastikan laporan keuangan mencerminkan kondisi aktual perusahaan.

Aktiva tetap yang ditarik dari operasi dapat disebabkan oleh dua faktor utama: alasan fisik dan fungsional. Alasan fisik mencakup kerusakan atau habisnya umur fisik akibat pemakaian operasional, serta kemunduran fisik yang disebabkan oleh faktor-faktor klimatik. Sementara itu, alasan fungsional berkaitan dengan keusangan aktiva karena adanya pengenalan teknologi baru dalam perekonomian yang semakin maju.

Prosedur penarikan aktiva tetap berwujud melibatkan beberapa langkah penting. Pertama, perusahaan harus menghitung penyusutan yang belum dicatat untuk periode yang bersangkutan hingga tanggal pelepasan aktiva. Selanjutnya, nilai buku pada tanggal pelepasan dihitung dari selisih antara harga perolehan aktiva tetap dengan akumulasi penyusutan. Jika harga pelepasan lebih besar dari nilai bukunya, selisih tersebut dianggap sebagai keuntungan, dan sebaliknya. Keuntungan atau kerugian yang timbul dari penghentian atau pelepasan suatu aktiva tetap diakui sebagai keuntungan atau kerugian dalam laporan laba rugi.

Penting untuk dicatat bahwa penarikan aktiva tetap tidak hanya berdampak pada laporan keuangan, tetapi juga dapat mempengaruhi proses produksi perusahaan. Jika aktiva tetap yang ditarik merupakan sarana vital bagi perusahaan, penghentiannya dapat mengganggu kelancaran operasi dan memerlukan penggantian dengan aktiva baru.

Dengan demikian, operasi penarikan lokal merupakan bagian integral dari manajemen aset perusahaan yang bertujuan untuk menjaga efisiensi operasional dan memastikan laporan keuangan mencerminkan kondisi yang sebenarnya.

Berikut ini mengidentifikasi prosedur-prosedur lokal yang telah ditetapkan sebagai contoh-contoh kebaikan praktek dalam operasi penarikan kapal. Coryton, Shellhaven, dan tempat berlabuh sungai lainnya. Perhatian besar harus dilakukan ketika datang di samping tempat berlabuh kapal tanker Coryton dan Shellhaven karena rumitnya pekerjaan pipa di dermaga.

Kapal harus selalu mendarat sejajar untuk mendistribusikan beban pendaratan secara merata di sepanjang dermaga. Gelombang pasang sangat kuat di daerah-daerah ini dan harus berhati-hati agar hal ini dapat terjadi saat berlabuh dan melepas tambatan.

Komunikasi harus dibuat pada saluran kerja VHF yang relevan dengan tim mooring sesegera mungkin dan persyaratan posisi/tambatan dikonfirmasi. Saat bermanuver di dermaga sungai pada umumnya, buat kapal tunda cepat sebelum tiba di dermaga dan biarkan kuat arus saat berayun dan mendekati dermaga.

Ingatlah bahwa mempercepat kapal tunda atau kapal tunda terlalu dini dapat sangat mengurangi kecepatan maksimum yang tersedia untuk kapal, meningkatkan waktu dari mempercepat kapal tunda hingga mendekati tempat berlabuh. After tug dapat digunakan untuk mengurangi kecepatan kapal dan mesin kapal masih dapat digunakan untuk mempertahankan kemudi, tetapi perlu diketahui bahwa pencucian baling-baling dapat menyebabkan beberapa kesulitan after tug.

SINYAL TANGAN UMUM

Isyarat tangan berikut ini umum digunakan:

1. Lengan terentang dengan tangan terbuka dan rata dilambai ke bawah berarti “mengendur”;
2. Gerakan lengan ke atas yang tajam dengan tangan ditangkupkan ke arah pemberi sinyal berarti “melepaskan” atau “melepaskan”.
3. Tangan yang disilangkan di depan badan berarti “dibuat cepat” atau “dibuat cepat”.

4. Gerakan melingkar dari tangan di atas kepala berarti “mengangkat”.
5. Kedua tangan diangkat di atas bahu, dengan tangan terbuka menghadap ke depan berarti “berhenti”;
6. Tangan yang terangkat dengan kepalan tangan yang dikepal dan tidak dikepal berarti “mengangkat atau mengangkat secara perlahan” (beringsut).



Gambar 11.4

1. Pengertian Tali Tunda

Tali tunda (towing line) adalah elemen krusial dalam operasi maritim, berfungsi untuk menarik, mendorong, atau menstabilkan kapal selama manuver di pelabuhan, kanal, atau perairan terbatas. Penggunaan tali tunda telah ada sejak zaman kuno dan terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi dan kebutuhan industri pelayaran.

2. Sejarah Penggunaan Tali Tunda

Sejak sekitar 17.000 SM, manusia telah memanfaatkan tali dalam berbagai aktivitas, termasuk dalam dunia pelayaran. Pada masa Mesir Kuno, tali dibuat dengan teknik memutar serat tumbuhan di sekitar tongkat kayu untuk menghasilkan tali yang kuat dan fleksibel. Tali ini digunakan untuk berbagai keperluan, termasuk menarik perahu dan kapal kecil.

Pada abad ke-19, dengan berkembangnya industri pelayaran dan peningkatan ukuran kapal, kebutuhan akan tali yang lebih kuat dan tahan lama semakin mendesak. Hal ini mendorong pengembangan tali tunda dari serat alami seperti manila dan hemp, yang memiliki kekuatan tarik yang tinggi dan tahan terhadap kondisi lingkungan laut.

Seiring berjalannya waktu, teknologi pembuatan tali tunda semakin maju. Pada abad ke-20, muncul tali tunda berbahan sintetis seperti nylon, polyester, dan polypropylene. Bahan-bahan ini menawarkan keunggulan seperti kekuatan yang lebih tinggi, daya elastisitas yang baik, dan ketahanan terhadap abrasi serta sinar UV.

3. Perkembangan Teknologi dan Standar Keselamatan

Dengan meningkatnya kompleksitas operasi maritim, standar keselamatan dan regulasi juga diperketat. Sejak Juli 1996, International Maritime Organization (IMO) melalui SOLAS (Safety of Life at Sea) mewajibkan kapal dengan bobot mati di atas 20.000 ton, seperti tanker dan kapal pengangkut gas cair, untuk dilengkapi dengan peralatan penarikan darurat (Emergency Towing Arrangement/ETA) yang lengkap di haluan dan buritan kapal. Perlengkapan ETA ini meliputi chafing chain dan fairlead yang dirancang khusus untuk memastikan keamanan selama operasi penarikan darurat.

4. Jenis-Jenis Tali Tunda

Tali tunda dapat dibedakan berdasarkan bahan pembuatannya, antara lain:

- a) Serat Sintetis: Seperti polyester, nylon, dan polypropylene, yang menawarkan kekuatan tinggi dan ketahanan terhadap abrasi serta sinar UV.
- b) Serat Alam: Seperti manila dan hemp, yang memiliki kekuatan tarik yang tinggi dan tahan terhadap kondisi lingkungan laut.
- c) Kombinasi: Menggabungkan keunggulan dari serat sintetis dan alam untuk mendapatkan performa optimal.
- d) Fungsi dan Aplikasi Tali Tunda

Tali tunda memiliki berbagai fungsi dalam operasi maritim, antara lain:

1. Penarikan Kapal: Untuk menarik kapal yang mengalami kerusakan atau dalam kondisi darurat.

2. Mendorong Kapal: Digunakan oleh kapal pendorong (tugboat) untuk mendorong kapal besar yang tidak dapat bergerak sendiri.
3. Stabilisasi Kapal: Membantu menstabilkan posisi kapal selama manuver di pelabuhan atau perairan terbatas.
4. Evakuasi dan Penyelamatan: Digunakan dalam operasi penyelamatan untuk menarik kapal atau perahu yang terdampar atau dalam bahaya.
5. Tantangan dan Isu Keselamatan

Penggunaan tali tunda juga menghadirkan berbagai tantangan dan isu keselamatan, antara lain:

- a) Kekuatan Tali: Tali yang tidak memenuhi standar kekuatan tarik dapat menyebabkan kegagalan selama operasi.
- b) Penyimpanan dan Perawatan: Tali yang tidak disimpan dengan benar dapat mengalami kerusakan, seperti kusut atau aus, yang mengurangi efektivitasnya.
- c) Kondisi Lingkungan: Pengaruh air laut, sinar UV, dan suhu ekstrem dapat mempengaruhi daya tahan tali.
- d) Kesalahan Operasional: Kesalahan dalam penggunaan tali tunda, seperti pengikatan yang tidak tepat atau penggunaan yang tidak sesuai, dapat menyebabkan kecelakaan.

Teknologi Terkini dalam Pengelolaan Tali Tunda

Seiring dengan perkembangan teknologi, pengelolaan tali tunda dalam operasi maritim juga mengalami inovasi signifikan. Beberapa teknologi terkini yang diterapkan antara lain:

- a) Autonomasi dalam Proses Mooring: Perkenalan alat otomatis seperti winch dan capstan yang dapat menarik tali mooring dengan kekuatan yang diatur secara presisi, mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia dan meminimalkan kesalahan operasional.
- b) Sistem Manajemen Tali Mooring Digital: Sistem ini memungkinkan pelabuhan untuk mengelola dan mengawasi kondisi tali mooring dengan lebih mudah, mencatat riwayat penggunaan tali, serta memberikan wawasan mengenai kapan

tali perlu diperiksa atau diganti

- c) Pemanfaatan Drone dalam Pemantauan Tali dan Kapal: Drone digunakan untuk memantau kondisi kapal dan tali mooring dari udara, memungkinkan inspeksi yang lebih cepat, efisien, dan aman, terutama di pelabuhan dengan banyak kapal atau kondisi yang sulit dijangkau.

Tantangan dalam Penggunaan Tali Tunda

Meskipun teknologi telah berkembang, terdapat beberapa tantangan dalam penggunaan tali tunda, antara lain:

- a) Kekuatan Tali yang Tidak Sesuai: Penggunaan tali yang tidak memenuhi standar kekuatan tarik dapat menyebabkan kegagalan selama operasi, berpotensi menimbulkan kecelakaan.
- b) Penyimpanan dan Perawatan yang Tidak Tepat: Tali yang tidak disimpan dengan benar dapat mengalami kerusakan, seperti kusut atau aus, yang mengurangi efektivitasnya dalam operasi.
- c) Kondisi Lingkungan yang Ekstrem: Pengaruh air laut, sinar UV, dan suhu ekstrem dapat mempengaruhi daya tahan tali, sehingga memerlukan pemilihan material yang tepat dan perawatan rutin.
- d) Kesalahan Operasional: Kesalahan dalam penggunaan tali tunda, seperti pengikatan yang tidak tepat atau penggunaan yang tidak sesuai, dapat menyebabkan kecelakaan dan kerusakan pada kapal.

Peran Tali Tunda dalam Keamanan dan Efisiensi Operasional

Tali tunda tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu dalam manuver kapal, tetapi juga memiliki peran penting dalam memastikan keamanan dan efisiensi operasional, antara lain:

- Mencegah Kecelakaan: Dengan penggunaan tali tunda yang tepat, risiko kecelakaan seperti tabrakan atau kapal terbalik dapat diminimalkan.
- Meningkatkan Efisiensi: Penggunaan tali tunda yang efisien dapat mempercepat proses manuver kapal, mengurangi waktu berlabuh, dan meningkatkan produktivitas pelabuhan.
- Menjamin Keamanan Kapal dan Muatan: Tali tunda yang kuat dan terawat dengan baik dapat menjamin keamanan kapal dan muatan selama proses

berlabuh dan unmooring



SOAL LATIHAN :

1. Apa saja instruksi pilot untuk tug ?
2. Bagaimana posisi dan kecepatan tarik tunda ketika beroperasi ?
3. Siapa saja pihak yang terlibat di kondisi tarik dalam kabut?
4. Buatlah 1 skenario tentang tarik dalam kabut !
5. Sebutkan jenis-jenis kapal tunda !



BAB XI

PENYIMPANAN TALI DAN KABEL TAMBAT

Dalam industri maritim, tali dan kabel tambat memainkan peran krusial dalam memastikan stabilitas dan keamanan kapal saat berlabuh di pelabuhan atau tengah laut. Fungsi utamanya adalah untuk menahan pergerakan kapal akibat arus, gelombang, atau angin kencang, sehingga mencegah terjadinya tabrakan atau kerusakan pada struktur kapal maupun fasilitas pelabuhan.

Namun, untuk memastikan tali tambat berfungsi optimal, diperlukan perhatian khusus terhadap cara penyimpanan dan perawatannya. Kesalahan dalam penyimpanan dapat menyebabkan tali cepat rusak, kehilangan kekuatan tarik, atau bahkan gagal berfungsi saat dibutuhkan. Oleh karena itu, pemahaman dan penerapan teknik penyimpanan yang benar sangat penting untuk memperpanjang usia pakai tali tambat dan menjaga keselamatan operasional kapal.

Artikel ini akan membahas secara rinci mengenai prinsip-prinsip dasar penyimpanan tali dan kabel tambat, teknik penggulangan yang benar, serta perawatan rutin yang diperlukan untuk menjaga kualitas dan kinerja tali tambat dalam jangka panjang. Dengan informasi ini, diharapkan para profesional di industri maritim dapat menerapkan praktik terbaik dalam penyimpanan dan perawatan tali tambat, sehingga mendukung keselamatan dan efisiensi operasional kapal secara keseluruhan.

Penyimpanan tali dan kabel tambat kapal merupakan aspek krusial dalam operasional pelabuhan dan perkapalan. Tali tambat berfungsi vital untuk menahan posisi kapal agar tetap stabil saat sandar atau berlabuh. Karena itu, kondisi fisik tali dan kabel tambat harus selalu prima agar dapat berfungsi dengan optimal dan menghindari potensi kecelakaan. Penyimpanan yang tidak tepat dapat menyebabkan kerusakan pada tali, seperti pembusukan, penurunan kekuatan tarik, atau bahkan kegagalan fungsi saat digunakan. Oleh karena itu, penting untuk memahami teknik penyimpanan yang benar guna memperpanjang usia pakai tali dan kabel tambat serta memastikan keselamatan operasional.

Menjelaskan cara menyimpan tali dan kabel tambat untuk jalur laut

Banyak laporan dan tuntutan tuntutan serius untuk mooring man s dan cedera kru karena tali tambat yang putus dan personel yang mogok di sekitarnya. Dalam insiden pertama, sebuah tali tambat puitus dan menabrak dua mooring man yang berada di dermaga yang berdekatan dengan lambung kapal; Tampak bahwa garis tambat telah bergesekan pada sambungan antara cangkang samping dan pelapis buritan saat kapal berada di sampingnya. Tali itu telah aus sedemikian rupa sehingga gagal secara drastis setelah beban diterapkan selama operasi un-mooring keberangkatan. Insiden kedua melibatkan putusnya tali tambat lainnya yang mengakibatkan cedera serius pada awak kapal yang berdiri di sekitarnya.

Anggota, manajer, dan kru mereka perlu memastikan bahwa tali dirawat, digunakan, dan dipelihara sejalan dengan praktik terbaik industri. Sistem pemeliharaan terencana juga harus ada untuk memastikan inspeksi visual menyeluruh secara berkala dari semua jalur tambat dan diganti segera ketika ditemukan kerusakan yang tidak dapat diterima.

Mooring Rope Inspection



Gambar 12.1

Mooring wire and rope in poor condition

Inspeksi Tali Mooring adalah proses penting dalam memastikan keselamatan dan keandalan sistem tambatan kapal. Tali mooring berfungsi untuk mengamankan kapal saat berlabuh, dan kondisi tali yang buruk dapat menyebabkan kecelakaan

serius.

Terlepas dari inspeksi visual oleh kru sebelum berlabuh dan inspeksi berkala oleh pengawas saat berada di samping, tali tambat harus diperiksa secara berkala di sepanjang panjangnya setidaknya sebulan sekali. Keausan di sepanjang tali harus diperiksa secara eksternal dan area keausan serta sekering pada tali serat buatan diperiksa dengan cermat untuk menilai integritas tali pada titik-titik ini.

Area deck harus diinspeksi dengan cermat untuk menilai integritas tali. Integritas sambungan mata dan keausan mata perlu diperiksa dan untaian tali dibuka untuk memeriksa keausan internal, penumpukan permukaan bagian dalam pada tali serat buatan merupakan indikasi penggunaan yang sulit. Tali tambat, baik kumparan longgar yang digunakan pada bitt dan yang ada di drum winch harus diakhiri untuk diakhiri setelah ujung yang bekerja aus.

Direkomendasikan agar kerusakan besar tidak dipotong dan diganti dengan sambungan yang pendek karena ini akan mengurangi kekuatan tali. Jika ada keraguan mengenai kekuatan atau keutuhan tali maka harus diganti.

Mooring Wire Inspection

Sekali lagi, selain dari inspeksi visual sebelum digunakan, tali kawat harus diperiksa secara berkala oleh pengawas sementara kapal berada di samping dan secara berkala diperiksa di sepanjang panjangnya setidaknya sekali sebulan, kriteria pembuangan harus ada untuk melepas tali kawat berdasarkan standar internasional yang diakui. Biasanya kriteria pembuangan didasarkan pada persentase jumlah kabel individu di dalam tali yang putus dengan panjang yang sama dengan kelipatan diameter tali, misalnya satu kriteria pembuangan adalah jika lebih dari 10% kabel di Jika tali putus dengan panjang 10 diameter maka kawat tersebut harus dibuang, hal lainnya adalah jika lebih dari 8% kabel putus dengan panjang yang sama dengan 6 diameter tali.

Jika kabel yang putus terkonsentrasi dalam satu untai maka kriteria pembuangan kawat menjadi lebih ketat, dan jika kabel individu telah aus lebih dari persentase tertentu, seperti 33%, maka kabel tersebut harus dianggap putus demi mengevaluasi apakah akan buang tali kawatnya. Jika tali sudah aus sehingga diameternya mengecil maka tali tersebut harus dibuang. Sekali lagi, berbagai standar

menetapkan berbagai batasan tentang kehilangan diameter tali yang diperbolehkan, yang menyatakan bahwa tali harus dibuang jika antara 6 dan 10% diameter tali telah hilang. Cacat seperti sangkar burung, kusut, korosi dan perataan atau kerusakan remuk harus diperiksa dan pengaruhnya terhadap kekuatan kawat dievaluasi.

Maintenace - Care for Ropes in Use

Untuk memastikan bahwa tali tetap dalam kondisi memuaskan dan bebas dari kerusakan, poin-poin berikut harus diperhatikan oleh kru yang terlibat dalam aktivitas tambat:

- a) Tali tidak boleh dibiarkan terkena sinar matahari saat berada di laut; mereka harus ditutup atau disimpan di bawah dek.
- b) Tali harus dijauhkan dari dek untuk memastikan tidak ada kontak dengan bahan kimia yang dapat merusak kekuatannya.
- c) Tali harus disimpan jauh dari sumber panas.
- d) Harus dipastikan bahwa semua roller tambat berputar bebas dan bebas dari kerusakan atau karat pada permukaannya yang dapat menyebabkan keausan tali.
- e) Ujung drum winch, tonggak dan kabel Panama harus bebas dari kerusakan atau karat yang dapat menyebabkan keausan tali.
- f) Tali tidak boleh terlonjak pada ujung drum winch atau kendor karena rendering; tali harus ditarik sejauh mungkin.
- g) Sudut tajam pada ujung tali harus dihindari dan harus diingat bahwa ini mungkin ada saat tali tambat membentang di sepanjang lambung antara fairlead dan tiang penambat tambat di dermaga.
- h) Tali serat dan kawat tidak boleh dituntun sedemikian rupa sehingga melintasi tali lain, baik itu serat atau kawat, yang dapat menyebabkan keausan selama penahanan di pelabuhan.
- i) Tali kawat harus diberi pelumas yang sesuai secara berkala untuk membantu menjaga kondisinya.

Sejumlah tindakan pencegahan bersama dengan praktik pelaut yang baik dapat meningkatkan umur tali ini dan mencegah kerusakan, pengelupasan, pemotongan, dan keausan internal. Beberapa poin penting yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

- a) Tali sintetis harus dijauhkan dari sinar matahari langsung.
- b) Tali sebaiknya disimpan di bawah geladak untuk pelayaran yang panjang tetapi jikadisimpan di geladak, tali harus ditutup dengan terpal atau kanvas untuk mencegah paparan sinar matahari dan air laut atau harus disimpan pada kisi-kisi.
- c) Saat menggunakan tali kawat sudut tajam harus dihindari.
- d) Penyebab paling umum dari tali kawat yang bengkok adalah belokan yang tidak rata, yang terlalu kencang atau terlalu kendur sehingga kawat terjepit di antara belokan lainpada drum. Jadi, sudut atau ujung tajam harus dihindari dengan tali kawat.
- e) Saat mengangkat atau mengendurkan kawat, hati-hati harus dilakukan untuk memastikan bahwa putaran pada drum dilakukan secara seragam dengan kekencangan yang memadai, menghindari putaran yang longgar atau sangat ketat dapat menyebabkan tali tersangkut di antara putaran dan mengembangkan a berbelit. Praktik yang baik adalah menggunakan rol dengan kabel untuk mencegah pengelupasan yang tidak perlu.
- f) Tali kawat harus dilumasi secara teratur dengan pelumas kawat yang direkomendasikan, cairan turet, atau gemuk pelumas menggunakan pelumas tali kawat, yang membantu gemuk mencapai inti kawat dan mencegah korosi. Mengoles dengan tangan mungkin tidak efektif karena sering melumasi untaian luar dan gemuktidak mencapai inti kabel.
- g) Setiap kali membuka atau melepas gulungan kawat baru, ikuti petunjuk yang disediakan untuk melepas gulungan. Secara umum, untuk mencegah tali kawat terkelupas, rol harus digunakan. Jika tali kawat sedang mengalir dari satu gulungan kedrum winch atau gulungan lainnya, jalankan dari atas ke

atas atau dari bawah ke bawah.

- h) Jika pada setiap panjang 8 diameter tali kawat, jumlah kabel putus yang terlihat melebihi 10% dari jumlah total kabel dalam tali, maka harus dihentikan penggunaannya. Semakin banyak jumlah kabel dalam satu untai, semakin fleksibel kabelnya. Jika kelenturan meningkat maka kekuatan tali



berkurang.

Gambar 12.3

- a) Kabel tambat dilengkapi dengan tali ekor sintetis di ujungnya untuk mengamankan. Ekor menjadi elastis sehingga menyediakan perakitan untuk kawat dan ekor yang akan dikencangkan dengan tepat sambil mengamankan kapal di sampingnya. Ekor dihubungkan dengan tonsberg atau mandal shackle. Direkomendasikan untuk memasang atau menghubungkan belunggu dengan cara yang benar sesuai instruksi pembuat untuk memastikan transfer gaya yang tepat dan untuk memberikan fleksibilitas.
- b) Hindari tali sintetis bergelombang atau chaffing untuk mencegah keausan karena gesekan. Beberapa tali memiliki titik leleh rendah yang dapat menyebabkannya melebur secara permanen dan rusak. Tali tidak boleh disimpan dalam kondisi basah untuk menghindari pembusukan.
- c) Saat mengamankan tali sintetis pada bitt, belokan atas harus diamankan dari lepas yang tidak disengaja dengan pengikatan ringan. Tali sintetis harus bebas dari noda oli minyak dan bekas cat karena menimbulkan bahaya yang lebih besar saat ditangani daripada berbagai aktivitas kapal lainnya.
- d) Kabel panjang di bawah tegangan dapat meregang cukup untuk dipasang

kembali dengan kekuatan yang cukup besar. Kemungkinan snapback harus selalu dipertimbangkan saat menangani tali karena sering kali energi statis yang tersimpan dalam tali sintetis dilepaskan dengan melepaskan tali dan tali tersebut putus kembali ke panjangnya. Garis sintetis pada dasarnya tidak memberikan peringatan atau tanda eksternal apapun terhadap bahaya snapback. Zona bahaya dapat didefinisikan sebagai zona kerucut sepuluh derajat di sekitar garis dari titik mana pun yang dapat pecah.

- e) Panas yang berlebihan dapat merusak tali serat sintetis. Gulungan polipropilen dan polietilen tidak boleh disimpan di dekat jalur uap, sekat dengan suhu tinggi atau di bawah sinar matahari langsung. Beberapa tali sintetis dapat rusak oleh bahan kimia seperti asam, alkali, cat, atau pengencer. Jika tali menjadi berminyak, tali dapat digosok dengan air bersih dan bahan pembersih efektif lainnya.
- f) Karena tidak tahan secara efektif terhadap luka dan lecet, garis sintetis tidak boleh terkena kondisi jera yang dapat merusaknya. Saat menyeretnya, kontak dengan tepitajam harus dihindari.
- g) Permukaan gumpalan dan fairlead dibuat berlekuk atau dibuat kasar dengan kabel yang dapat digiling atau diratakan sebelum digunakan dengan garis sintetis. Partikel kotoran, pasir, pasir, dan karat sering kali menempel dan menembus ke dalam tali sintetis yang menyebabkan abrasi internal. Menyikat atau membersihkan tali bisa menjadi praktik yang baik sebelum menyimpannya.
- h) Kink yang terbentuk di tali harus dihilangkan dengan mengurangi beban terlebih dahulu. Arah gulungan tali juga memainkan peran penting dalam menghilangkan kekusutan. Sebagian besar garis diletakkan dengan tangan kanan dan melingkar searah jarum jam. Tali baru dari kumparan dapat dilepas dengan menangguk dengan poros. Garis yang dipasang pada winch dapat diputar ujung ke ujung secara berkala untuk mencegah keausan yang tidak merata.

Dokumentasi yang melacak keausan dan penggunaan tali kawat, tali sintetis, dan

buntut talisangat membantu dalam merencanakan jadwal perawatan. Berdasarkan beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

- a) Semua tali, kabel saat diterima di kapal harus diperiksa untuk sertifikat persetujuan atau kesesuaian. Laporan pengujian yang menentukan pabrikan, tanggal, beban putus minimum, peletakan tali, panjang, ketebalan, jumlah untaian, bahan dan konstruksi.
- b) Semua tali harus ditandai dengan cara yang berbeda untuk diverifikasi sertifikasimereka bila diperlukan.
- c) Ekor tali atau kawat harus diganti setelah jangka waktu tertentu atau setelah mengalami kerusakan atau kerusakan pada tali atau sesuai prosedur perusahaan yang sering kali didukung oleh dokumen yang mencatat durasi pemakaiannya untuk memberikan gambaran jika penggantian diperlukan. Kabel dapat diputar dari ujung ke ujung pada pertengahan tanggal pembaruannya untuk menghindari keausan yang tidak merata.

Rekaman inspeksi, pemeliharaan, pembaruan ujung ke ujung, pelepasan tali baru harus disimpan di kapal untuk memberikan riwayat tali tersebut.

SOAL LATIHAN :

1. Perawatan tali tambat berdasarkan hukum apa ?
2. Apa saja yang diperhatikan ketika melaksanakan inspeksi visual pada tali tambat?
3. Jelaskan secara singkat bagaimana cara merawat tali dan kawat tambat yang benar ?
4. Jenis tali apa yang harus dijauhkan dari sinar matahari penyimpanannya ?
5. Bagaimana cara menggulung kawat tambat yang benar untuk disimpan ?



BAB XII

PEKALTAN PENDUKUNG DI TANGGA PILOT

Proses transfer pilot antara kapal dan kapal bantuan (pilot boat) merupakan salah satu kegiatan paling krusial dalam operasi pelayaran. Keselamatan pilot, kru kapal, dan efisiensi operasional sangat bergantung pada kesiapan dan kualitas peralatan yang digunakan. Dalam konteks ini, peralatan pendukung seperti tangga pilot, man-ropes, lifebuoy berlampu otomatis, heaving line, dan retrieval line memainkan peran vital.

Istilah "PEKALTAN PENDUKUNG DI TANGGA PILOT" tidak ditemukan dalam sumber-sumber yang tersedia. Namun, jika yang Anda maksud adalah "spreader" atau "shredders" pada tangga pandu (pilot ladder), berikut penjelasannya:

Apa Itu Spreader pada Pilot Ladder? Spreader adalah anak tangga tambahan yang lebih panjang dan dipasang secara horizontal di antara anak tangga biasa pada pilot ladder. Fungsinya adalah untuk menjaga stabilitas tangga, mencegahnya berputar atau bergoyang saat terkena angin atau ombak, serta memastikan posisi anak tangga tetap sejajar dengan lambung kapal. Spreader biasanya dipasang setiap 8 anak tangga dan merupakan bagian penting dalam menjaga keselamatan saat naik atau turun dari kapal. Regulasi internasional, khususnya SOLAS Bab V Regulasi 23 dan IMO Res. A.1045(27), menetapkan standar yang ketat mengenai desain, instalasi, dan penggunaan peralatan ini. Misalnya, SOLAS mengharuskan penggunaan tangga pilot yang dapat mencapai ketinggian hingga 9 meter dari permukaan air, dengan langkah-langkah yang kokoh dan bebas dari hambatan. Selain itu, man-ropes dengan diameter antara 28 hingga 32 mm harus tersedia dan siap digunakan atas permintaan pilot. Peralatan lainnya, seperti lifebuoy berlampu otomatis dan heaving line, juga diwajibkan untuk memastikan kesiapsiagaan dalam situasi darurat.

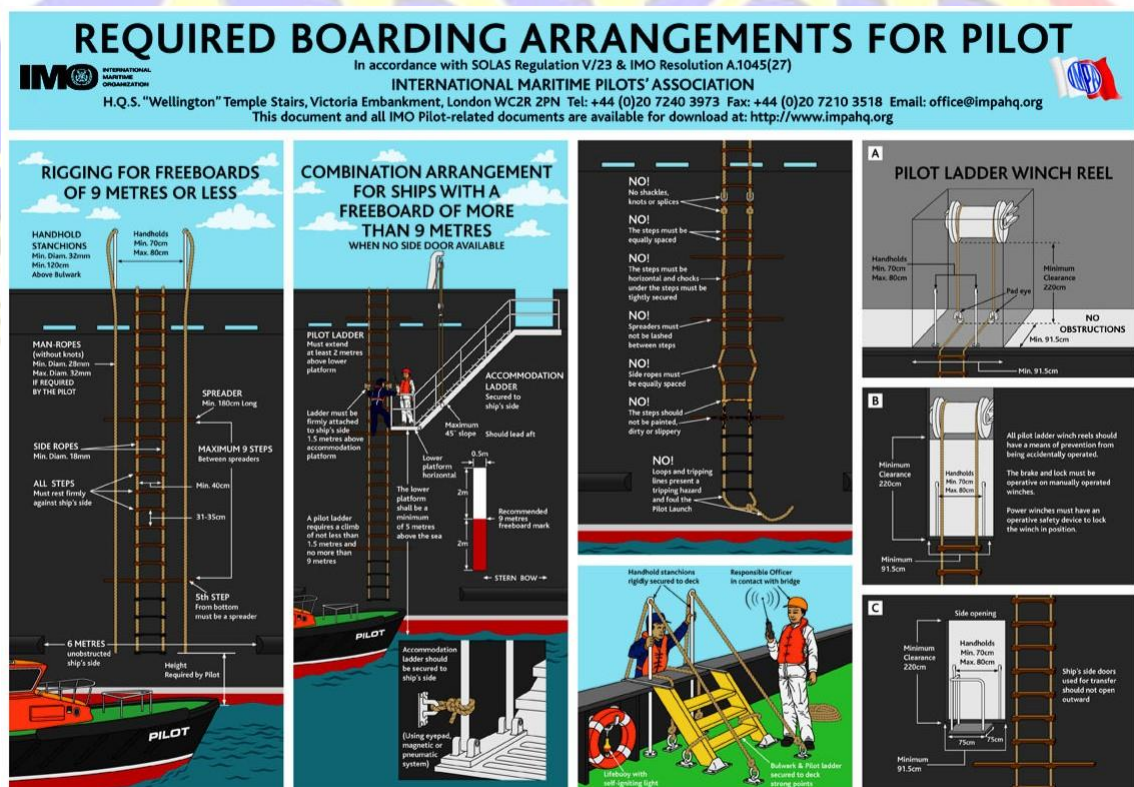
Selain memenuhi standar teknis, penting bagi kapal untuk memastikan bahwa peralatan pendukung ini selalu dalam kondisi siap pakai. Penyimpanan yang tepat, pemeriksaan rutin, dan pelatihan kru yang memadai menjadi kunci dalam menjaga fungsionalitas peralatan ini. Kru yang terlatih dan prosedur operasional yang jelas akan meminimalkan risiko kecelakaan dan memastikan transfer pilot berlangsung dengan aman dan efisien.

Dengan memahami dan menerapkan regulasi serta praktik terbaik dalam penggunaan peralatan pendukung transfer pilot, kapal dapat meningkatkan keselamatan operasional dan mematuhi standar internasional yang berlaku.

RIGGING PILOT LADDERS

The Rigging and Use of Pilot Ladders

Setiap tangga pilot harus sesuai dengan tujuan memungkinkan pilot untuk naik dan turun dengan selamat. Tangga tersebut harus digunakan hanya oleh petugas dan orang lain saat kapal tiba atau meninggalkan pelabuhan dan untuk pendaratan dan pemberangkatan pilot. Setiap tangga pilot harus diamankan dalam posisi yang bebas dari kemungkinan pelepasan dari kapal dan agar anak tangga tersebut bersandar dengan kuat pada sisi kapal (Gambar 10.4), menyediakan pilot



Gambar 13.1

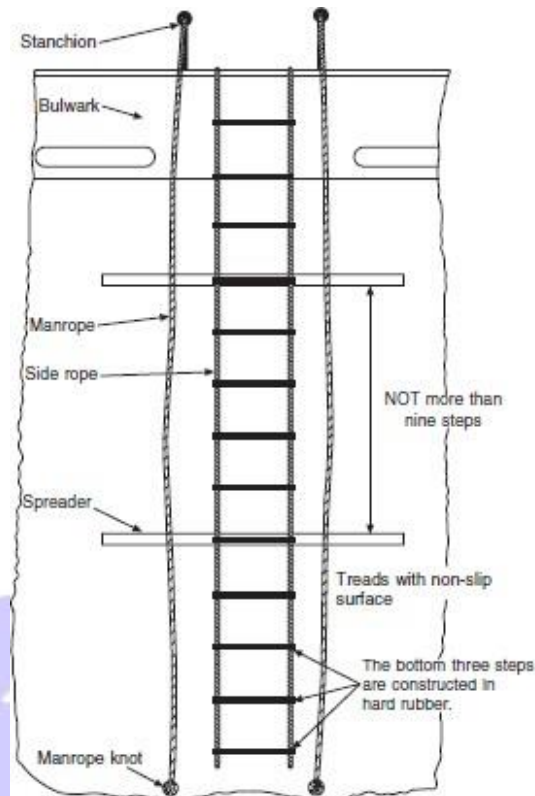


Figure 10.4 Pilot ladder.

Gambar 13.2

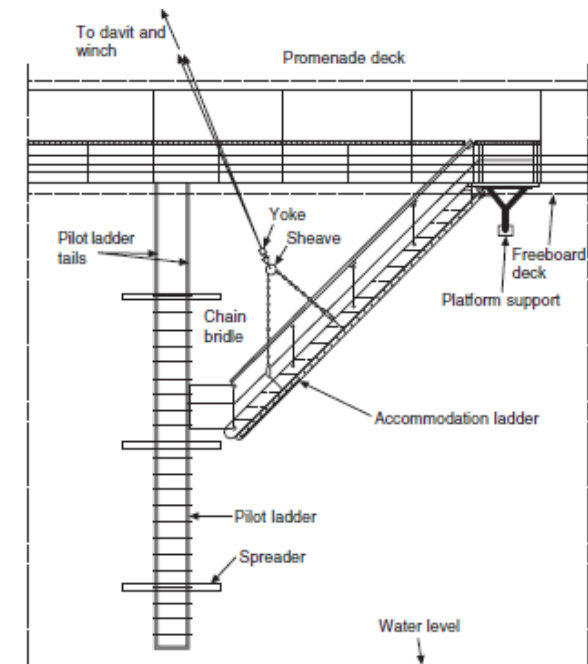
akses mudah ke kapal setelah mendaki tidak kurang dari 5 kaki (1,5 m) atau lebih dari 30 kaki (9 m). Sebuah tangga panjang harus digunakan, dan harus mampu mencapai air dari titik akses ke kapal saat kapal dalam kondisi bongkar muat dan dalam trim normal tanpa list. Kapanpun jarak ke air melebihi 30 kaki (9 m), maka akses ke kapal harus melalui tangga akomodasi atau sarana lain yang sama amannya (Gambar 10.5).

Tapak tangga harus terbuat dari kayu yang keras seperti abu, oak, elm atau jati. Setiap anak tangga harus dibuat dari potongan yang bebas simpul, memiliki permukaan anti selip; dan tidak boleh kurang dari panjang 480 mm, lebar 115 mm, dan kedalaman 25 mm. Anak tangga harus diberi jarak tidak kurang dari 300 mm atau lebih dari 380 mm, dan dikencangkan secara individual sedemikian rupa sehingga tetap horizontal. Empat anak tangga yang lebih rendah dapat dibuat dari karet atau bahan lain yang sesuai dengan kekuatan yang cukup dan karakter yang serupa. Tidak ada tangga pilot yang harus memiliki lebih dari dua anak tangga pengganti yang diamankan dengan cara yang berbeda dari metode pengamanan awal, dan

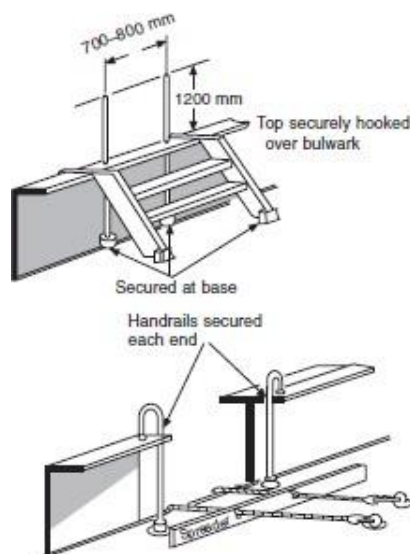
tangga ini harus diamankan dengan metode asli secepat mungkin. Tali samping

tangga harus

terdiri dari tali manilla dengan diameter 18 mm. Setiap tali harus bersambung tanpa sambungan dan harus dibiarkan terbuka. Manropes dengan diameter tidak kurang dari 20 mm harus diamankan ke kapal, dan garis pengaman tetap siap untuk digunakan jika diperlukan.



Gambar 13.3



Gambar 13.4

Reng kayu keras (reng penyebar atau reng anti puntir) dengan panjang antara 1800 dan 2000mm harus disediakan dengan interval yang akan mencegah tangga pilot dari puntiran. Harus dipasang sedemikian rupa sehingga reng terendah tidak lebih rendah dari anak tangga kelima dari tangga. Bawah, dan jarak antar reng tidak boleh lebih dari sembilan langkah. Setiap reng harus terbuat dari abu, kayu ek atau bahan serupa, bebas simpul. Akses aman harus disediakan antara tangga pilot dan kapal. Gerbang atau pegangan tangan adalah ukuran keamanan yang sesuai. Tangga benteng harus dikaitkan ke benteng dengan cara yang aman. Itu harus dilengkapi dengan dua tiang penyangga pegangan pada titik

tiang penyangga harus tidak kurang dari 700 mm atau lebih dari 800 mm terpisah, kaku dalam konstruksinya, dan diperpanjang tidak kurang dari 1200 mm di atas bagian atas benteng (Gambar 10.6). Lampu harus disediakan pada malam hari, dan pelampung yang dilengkapi dengan lampu selfigniting siap untuk segera digunakan.

MECHANICAL PILOT HOISTS

Dalam operasional pelayaran internasional, mechanical pilot hoists—yaitu sistem mekanis yang berfungsi sebagai lift tangga untuk naik-turun pilot—dulunya diperbolehkan berdasarkan standar IMO. Namun, sejak 1 Juli 2012, penggunaan alat tersebut secara tegas dilarang oleh SOLAS Regulation V/23 karena dianggap menimbulkan risiko keselamatan yang signifikan. Akibat pelarangan ini, dunia pelayaran kini bergantung sepenuhnya pada tangga pilot manual, yang harus dipasang dan dioperasikan sesuai dengan pedoman keselamatan ketat dalam SOLAS V/23 dan IMO Resolusi A.1045(27), untuk menjamin transfer pilot yang aman dan patuh regulasi.

Hoist pilot mekanis umumnya terdiri dari tiga bagian utama:

1. Alat bertenaga mekanis bersama dengan sarana jalan yang aman dari hoist ke

- geladak dan sebaliknya.
2. Dua jatuh terpisah (tali kawat baja).
 3. Tangga yang terdiri dari dua bagian:
 - (a) bagian atas yang kaku untuk pengangkutan pilot ke atas atau ke bawah,
 - (b) bagian bawah yang terdiri dari tangga pilot yang pendek yang memungkinkan pilot memanjat dari peluncuran pilot ke bagian atas hoist dan sebaliknya.

Alat Bertenaga Mekanis

Sumber tenaga mungkin listrik, hidrolik atau pneumatik. Pengaturan winch harus menggabungkan beberapa bentuk sistem pengereman yang mampu menopang beban kerja jika terjadi kegagalan daya, dan dilengkapi dengan gagang engkol untuk pengoperasian manual pada kecepatan yang wajar. Gagang engkol ini, saat dimasukkan, secara otomatis memutuskan catu daya.

Semua kerekan dilengkapi dengan pengaturan penghentian darurat dan pemadaman listrik otomatis jika kerekan menjadi macet. Jika hoist berjenis pneumatik, pemadaman listrik dapat dihilangkan, asalkan bahwa torsi maksimum yang tersedia dari motor udara tidak dapat mengakibatkan gigi berlebih.

Pilot hoist harus terpasang dengan aman ke struktur kapal dengan akses yang aman dari hoist ke kapal dan sebaliknya. Pengaturan platform harus dijaga dengan aman oleh pegangantangan. Kabel harus jatuh

diputar secara merata ke drum winch dan kontrol winch ditandai dengan jelas untuk menunjukkan posisi 'hoist', 'stop' dan 'lower'. Peralatan bertenaga harus mampu mengangkat atau menurunkan dengan kecepatan antara 15 dan 30 m per menit. Jika bertenaga listrik, voltase tidak boleh lebih dari 25 volt. NB. Referensi tambahan mengenai pengaturan transfer pilot dapat ditemukan di Bab 5 SOLAS.

Falls

Dua tali kawat baja fleksibel yang terpisah harus tahan terhadap korosi dalam

atmosfir yang sarat garam. Mereka harus dipasang dengan aman ke mesin derek drum dan tangga dengan perlengkapan yang mampu menahan beban bukti tidak kurang dari 2,2 kali beban pada perlengkapan tersebut. Panjang jatuh harus cukup untuk memungkinkan setidaknya tiga putaran dipertahankan pada drum winch saat hoist berada di posisi terendah, di semua level freeboard.

Bagian Tangga

Bagian yang kaku harus tidak kurang dari 2,5 m dan diatur sedemikian rupa agar pilot dapat mengambil posisi aman saat diangkat. Itu harus disediakan sarana komunikasi yang memadai antara pilot dan operator kerekan, bersama dengan kontrol berhenti darurat dengan mudah jangkauan pilot.

Bagian harus dipasang di ujung bawah dengan penyebar tidak kurang panjangnya lebih dari 1,8 m. Ujung penyebar harus disediakan rol yang akan memungkinkan bagian tersebut berguling dengan bebas di sisi kapal selama pengoperasian pilot yang naik dan turun. Jumlah yang cukup anak tangga dengan permukaan tidak licin harus dimasukkan dalam bagian untuk memudahkan akses yang aman dan mudah ke dek kapal.



Gambar13.5



Gambar 13.6

Bagian tersebut juga harus dilengkapi dengan pegangan tangan yang sesuai, yang akan melindungi tangan operator dari suhu ekstrem dan memberikan pegangan yang aman. Selain itu, diperlukan cincin pelindung yang efektif, dengan bantalan yang baik untuk menopang pilot tanpa menghambat pergerakannya. Bagian fleksibel terdiri dari tangga pandu yang panjangnya delapan anak tangga. Diproduksi dari kayu keras, harus bebas dari simpul seperti tangga pandu konvensional, dan dengan ukuran yang sama. Baik bagian yang kaku maupun bagian fleksibel harus berada pada garis vertikal yang sama, memiliki lebar yang sama dan ditempatkan sedekat mungkin dengan sisi kapal. Kedua bagian harus diamankan sedemikian rupa sehingga pegangannya juga sejajar mungkin.

Pengujian Katrol Baru

Semua sistem katrol untuk tangga pandu baru dikenai uji beban berlebih sebesar 2,2 kali beban kerja. Selama pengujian, beban harus diturunkan pada jarak tidak kurang dari 5 m, berat setiap orang diambil sebagai 150 kg. Setelah pemasangan selesai, uji kelebihan beban sebesar 10 persen harus dilakukan untuk memeriksa pengamanan perlengkapan tambahan. Uji coba dan inspeksi rutin harus dilakukan oleh personel kapal dengan interval tidak lebih dari enam bulan dan catatan pemeriksaan ini disimpan oleh Nakhoda dalam catatan kapal / ship's logbook. Pemeriksaan selanjutnya terhadap katrol, dalam kondisi kerja, harus dilakukan pada setiap survei untuk Sertifikat Peralatan Keselamatan kapal.

Tali-temali dan Aspek Operasional Sebelum digunakan, tali-temali katrol harus diawasi oleh petugas yang bertanggung jawab dan sistem diuji untuk kepuasan operator sebelum menaikkan atau menurunkan pandu. Area operasional harus memiliki penerangan yang cukup dan pelampung penolong harus tersedia untuk segera digunakan. Tangga pandu konvensional harus dipasang berdekatan dengan katrol untuk digunakan oleh pandu jika ia menginginkannya. Tangga pandu ini harus dipasang sepenuhnya selama pengoperasian katrol sedemikian rupa sehingga dapat diakses oleh pandu dari titik manapun pada pandu mekanis selama periode perjalanan. Penyimpanan pelindung untuk katrol tangga pandu diperlukan, terutama pada cuaca dingin, ketika pembentukan es dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan. Mengingat fakta ini, katrol portabel tidak boleh dipasang sampai akan segera digunakan.

SOAL LATIHAN :

1. Apa saja yang perlu disiapkan apabila pandu meminta tangga kombinasi ?
2. Berapa jarak setiap pijakan kaki di tangga pandu ?
3. Apa saja yang perlu dicek ketika menginspeksi tangga pandu ?
4. Apa saja yang perlu diperhatikan dan diuji dalam pengujian katrol baru ?
5. Pada malam hari apa saja yang perlu disiapkan ketika pandu akan naik ke kapal ?



BAB XIII

PEMASANGAN DAN PENGANGKATAN TANGGA PILOT

Proses transfer pilot antara kapal dan kapal bantuan (pilot boat) merupakan salah satu kegiatan paling krusial dalam operasi pelayaran. Keselamatan pilot, kru kapal, dan efisiensi operasional sangat bergantung pada kesiapan dan kualitas peralatan yang digunakan. Dalam konteks ini, peralatan pendukung seperti tangga pilot, man-ropes, lifebuoy berlampu otomatis, heaving line, dan retrieval line memainkan peran vital.

Regulasi internasional, khususnya SOLAS Bab V Regulasi 23 dan IMO Res. A.1045(27), menetapkan standar yang ketat mengenai desain, instalasi, dan penggunaan peralatan ini. Misalnya, SOLAS mengharuskan penggunaan tangga pilot yang dapat mencapai ketinggian hingga 9 meter dari permukaan air, dengan langkah-langkah yang kokoh dan bebas dari hambatan. Selain itu, man-ropes dengan diameter antara 28 hingga 32 mm harus tersedia dan siap digunakan atas permintaan pilot. Peralatan lainnya, seperti lifebuoy berlampu otomatis dan heaving line, juga diwajibkan untuk memastikan kesiapsiagaan dalam situasi darurat.

Selain memenuhi standar teknis, penting bagi kapal untuk memastikan bahwa peralatan pendukung ini selalu dalam kondisi siap pakai. Penyimpanan yang tepat, pemeriksaan rutin, dan pelatihan kru yang memadai menjadi kunci dalam menjaga fungsionalitas peralatan ini. Kru yang terlatih dan prosedur operasional yang jelas akan meminimalkan risiko kecelakaan dan memastikan transfer pilot berlangsung dengan aman dan efisien.

Dengan memahami dan menerapkan regulasi serta praktik terbaik dalam penggunaan peralatan pendukung transfer pilot, kapal dapat meningkatkan keselamatan operasional dan mematuhi standar internasional yang berlaku.

Proses transfer pilot antara kapal dan kapal bantuan (pilot boat) merupakan salah satu kegiatan paling krusial dalam operasi pelayaran. Keselamatan pilot, kru kapal, dan efisiensi operasional sangat bergantung pada kesiapan dan kualitas peralatan yang

digunakan. Dalam konteks ini, peralatan pendukung seperti **tangga pilot**, **man-ropes**, **lifebuoy berlampu otomatis**, **heaving line**, dan **retrieval line** memainkan peran vital. Regulasi internasional, khususnya **SOLAS Bab V Regulasi 23** dan **IMO Res. A.1045(27)**, menetapkan standar yang ketat mengenai desain, instalasi, dan penggunaan peralatan ini. Misalnya, SOLAS mengharuskan penggunaan tangga pilot yang dapat mencapai ketinggian hingga 9 meter dari permukaan air, dengan langkah-langkah yang kokoh dan bebas dari hambatan. Selain itu, man-ropes dengan diameter antara 28 hingga 32 mm harus tersedia dan siap digunakan atas permintaan pilot. Peralatan lainnya, seperti lifebuoy berlampu otomatis dan heaving line, juga diwajibkan untuk memastikan kesiapsiagaan dalam situasi darurat.

Selain memenuhi standar teknis, penting bagi kapal untuk memastikan bahwa peralatan pendukung ini selalu dalam kondisi siap pakai. Penyimpanan yang tepat, pemeriksaan rutin, dan pelatihan kru yang memadai menjadi kunci dalam menjaga fungsionalitas peralatan ini. Kru yang terlatih dan prosedur operasional yang jelas akan meminimalkan risiko kecelakaan dan memastikan transfer pilot berlangsung dengan aman dan efisien.

Dengan memahami dan menerapkan regulasi serta praktik terbaik dalam penggunaan peralatan pendukung transfer pilot, kapal dapat meningkatkan keselamatan operasional dan mematuhi standar internasional yang berlaku.

Tangga Pilot Di Kapal: Prosedur Rigging

Tangga pilot adalah jenis tangga tali khusus yang digunakan di kapal untuk embarkasi dan

pendaratan pilot maritim. Ini adalah salah satu hal pertama, yang akan memberi kesan

kepada pilot tentang kru dan master di atas kapal – hal yang sangat penting untuk

dipertimbangkan bagi kru kapal.

Dalam operasional maritim, rigging atau pemasangan tangga pilot menjadi momen krusial yang menggabungkan aspek keselamatan, keahlian teknis, serta kepatuhan

terhadap standar internasional seperti SOLAS V/Reg 23 dan IMO A.1045. Regangan dan penempatan yang benar harus dilakukan agar tangga kokoh menempel di sisi kapal, paralel terhadap badan kapal, dan mendekati titik tengah sepanjang geladak untuk menghindari gangguan saat pilot naik atau turun. Selain itu, seluruh proses rigging wajib diawasi oleh petugas bertanggung jawab yang mencatat inspeksi sebelum dan setelah penggunaan, termasuk uji beban sederhana pada titik kuat deck setidaknya 48 kN

Langkah penting lainnya adalah memastikan anak tangga rata, jarak side-ropes minimal 18 mm tanpa simpul di bawah anak tangga pertama, serta distribusi beban melalui fee-ladder yang tepat – termasuk spreader setiap 9 anak untuk mencegah rotasi. Pada kapal tinggi (lebih dari 9 m), penggunaan combination ladder (pilot + accommodation ladder) menjadi wajib, dengan pengaman seperti manropes, penerangan memadai, life buoy berdampungan, dan jalur clear bebas dari discharge kapal. Selain memenuhi regulasi teknis, seluruh rigging dilakukan dalam koordinasi bridge-pilot boat, dengan komunikasi VHF dan penempatan petugas deck yang tepat, guna menangani situasi tak terduga selama transfer pilot.

Ringkasnya, pemasangan tangga pilot bukan sekadar menurunkan alat, melainkan proses keseluruhan yang memadukan tinjauan teknis, pengawasan operasional, dan kepatuhan ketat terhadap standar keselamatan untuk menjaga nyawa dan aset kapal.

Oleh karena itu, tangga pilot harus dijaga dalam kondisi baik dan dipasang dengan benar untuk pemindahan personel yang lebih aman. Tak perlu dikatakan, bahkan kelalaian sekecil apa pun dapat menyebabkan kecelakaan besar.

Awak yang bertugas memasang tangga pilot harus menggunakan pengetahuan mereka dan juga mengikuti instruksi dari anjungan. Selama transfer pilot menggunakan tangga, nyawa seseorang dipertaruhkan secara langsung dan kemungkinan kecelakaan sangat tinggi. Petugas dan kru yang terlibat dalam proses karenanya harus mempertimbangkan semua tindakan pencegahan keselamatan yang diperlukan untuk proses tersebut.

Memasang Tangga Pandu



Gambar 14.1

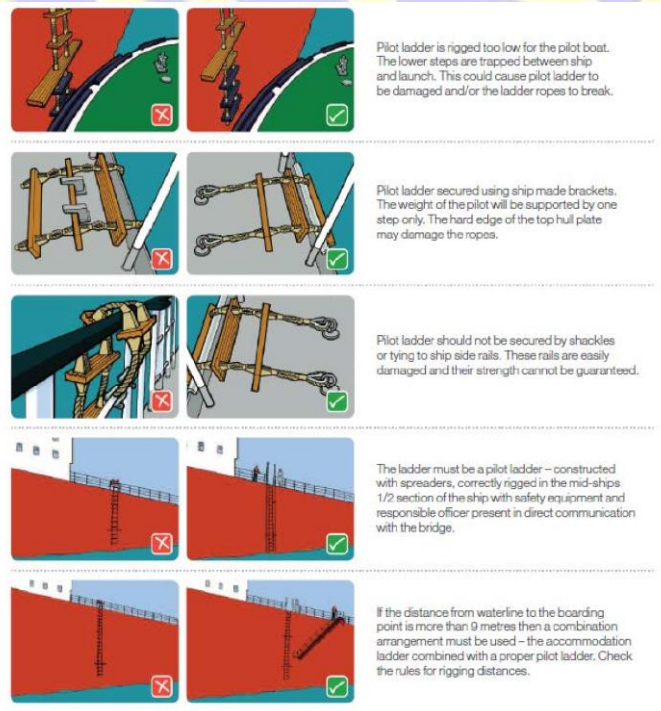
Tangga pilot harus mampu menutupi seluruh panjang dari titik akses ke permukaan air. Ketinggian dari permukaan air diinformasikan ke jembatan oleh pengawas pelabuhan atau pilot sendiri tergantung pada ketinggian kapal pilot.

Berikut beberapa hal yang perlu dipertimbangkan saat memasang tangga pandu :

- a) Bagian atas atau kepala tangga pilot harus diamankan pada titik terkuat kapal
- b) Tangga pilot harus diposisikan dan diamankan sedemikian rupa sehingga bebas dari muatan apa pun dari kapal, dengan panjang badan kapal yang sejajar dan sejauh dapat dipraktikkan dalam jarak setengah jalan (midship) kapal
- c) Semua anak tangga pilot harus bersandar dengan kuat pada sisi kapal. Di kapal tertentu, di mana fitur konstruksi seperti spatbor atau karet gelang mencegah penerapan fitur keselamatan di atas, pengaturan khusus harus dibuat untuk embarkasi dan pendaratan yang aman.
- d) Tali dua orang dengan diameter antara 28 mm dan 32 mm dan terbuat dari tali manila atau bahan lain yang memberikan pegangan kuat

untuk memanjat tangga, harus dipasang di sepanjang sisi tangga pilot jika diminta

- e) Pada malam hari, seluruh panjang tangga pilot, akses titik, dan jalan keluar harus diterangi dengan baik. Pelampung dengan lampu yang dapat menyala sendiri dan garis naik-turun harus selalu siap. Pegangan tangan dan tangga benteng harus digunakan jika diperlukan.
- f) Jika titik akses dari permukaan laut lebih dari 9 meter, tangga kombinasi harus digunakan. Tangga kombinasi adalah sambungan antara tangga pilot dan tangga akomodasi, ini adalah pengaturan yang umum ditemukan pada kapal dengan freeboard tinggi. Tangga akomodasi dipasang sedemikian rupa sehingga mengarah ke belakang kapal dan memiliki sudut kemiringan tidak lebih dari



55 derajat.

Gambar 14.2

Actions to be Taken by Officer of the Watch Before Using a Pilot Ladder

Sebelum **menurunkan dan menggunakan tangga pilot**, OOW harus memastikan bahwa telah dilakukan **penilaian risiko terkini** untuk memeriksa kondisi laut,

angin, pergerakan kapal, dan potensi gangguan di sekitar area embarkasi (*risk assessment*). Hal ini untuk meminimalisasi bahaya yang mungkin terjadi selama proses [Sumber manual whitecliffsmaritime dan fathomsafety]

OOW juga wajib memeriksa kondisi fisik tangga pilot secara menyeluruh: memastikan tidak ada bagian putus atau aus pada langkah (step) dan spreader, tidak ada simpul di bawah anak tangga pertama, tali samping bersih dan tidak berminyak, serta seluruh komponen bersertifikat sesuai standar IMO dan SOLAS [Sumber pilotladdersafety.com dan IMCA]

Peralatan keselamatan harus siap digunakan; termasuk **lifebuoy dengan lampu otomatis, heaving line, lifejacket**, dan bila diminta oleh pilot – **man-ropes**. Semua peralatan harus tersedia di lokasi boarding dan siap digunakan saat dibutuhkan [Checklist pilotladdersafety.com]

Selanjutnya, OOW harus memastikan tangga rigged pada posisi dan ketinggian yang tepat: tidak lebih dari 9 m diatas permukaan air atau bagian dari **kombinasi accommodation ladder** jika freeboard lebih tinggi. Pastikan tangga dipasang di sisi kapal yang menghadap laut (sea-side), idealnya di area body mid-ship untuk kestabilan optimal, dan tidak menghalangi lubang pembuangan kapal (**discharges**) [Sumber navsregs dan reddit pengalaman]

Prosedur rigging juga mencakup pemasangan **retrieval line** di atas spreader menuju arah depan kapal, serta pengikatan ke titik deck yang kuat (strong point) bersertifikat dengan kapasitas minimal 48 kN. Posisi tangga harus horizontal dan stabil selama penggunaan [Fathom Safety]

Pengawasan dan komunikasi

Seluruh proses rigging dan boarding harus diawasi langsung oleh petugas bertanggung jawab (sering kali OOW juga menjadi pengawas), yang tetap berada di dek sambil terhubung secara komunikasi radio dengan bridge. Mereka juga memastikan jalur akses dari tangga ke bridge aman, bebas hambatan, dan dilengkapi penerangan memadai di area tangga dan deck [Fathom Safety dan navsregs]

Pencatatan Formal

Setelah rigging dilakukan, OOW wajib memasukkan informasi ke dalam **Deck Log**

Book, termasuk kondisi tangga sebelum dan sesudah penggunaan, waktu boarding pilot, serta kondisi peralatan yang digunakan. Dokumentasi ini juga mencakup inspeksi berkala sesuai standar SOLAS dan IMO A.1045 [WhiteCliffs dan pilotladdersafety

Spesifikasi tangga pilot berikut harus dijaga oleh petugas jaga untuk keamanan maksimal selama menggunakan tangga pilot:

- a) Kumpulkan informasi yang diperlukan seperti saluran VHF yang digunakan oleh pilot, posisi pilot ground dan layanan lainnya. Informasi ini dapat diperoleh dari Nautical Publication NP 286 ALRS (Daftar Admiralty sinyal radio) untuk port tertentu atau dari guide port entry. Layanan Lalu Lintas Kapal (VTS) di wilayah tertentu juga menyediakan informasi tersebut.
- b) Menjaga jam tangan di saluran VHF, yang digunakan oleh pilot. Ini sebagian besar merupakan saluran khusus yang berbeda dari saluran yang digunakan oleh kontrol port dan skema lalu lintas kapal (VTS).
- c) Menghitung ETA (Perkiraan waktu kedatangan) ke tempat keberangkatan pilot, mengamati kondisi cuaca dan keadaan laut yang berlaku dan hal yang sama harus dilaporkan ke master.
- d) Hubungi Pilot di saluran VFH dan berikan informasi seperti ETA ke lapangan pilot, draft dan freeboard kapal, panjang kapal, jenis baling-baling, kecepatan arus kapal di atas tanah dan jalur dibuat baik dll.
- e) Meminta dan menerima informasi seperti prospektus berlabuh, tangga pilot samping yang akan dipasang, ketinggian tangga pilot dari permukaan air, kecepatan dan jalur yang harus dijaga dan laporkan semua data yang diterima kepada master

Memantau kapal pilot, menjaga komunikasi yang tepat antara kapal pilot dan kapal sendiri. Petugas yang bertanggung jawab harus hadir di dekat titik akses untuk menerima pilot di atas kapal atau ketika dia turun. Pilot on board dan waktu pendaratan harus dicatat dan dicatat.

SOAL LATIHAN :

1. Bagaimanakah prosedur rigging tangga pandu ?
2. Apa saja alat keselamatan yang perlu disiapkan ketika menyiapkan tangga pandu ?
3. Siapakah yang boleh memasang tangga pandu ?
4. Apa saja yang harus diperhatikan oleh OOW sebelum memasang tangga pandu ?
5. Dimanakah posisi yang paling tepat untuk memasag tangga pandu ?



BAB XIV

PERAWATAN DAN PENYIMPANAN TANGGA PANDU

Tangga pandu (pilot ladder) adalah peralatan keselamatan laut yang dirancang khusus untuk memfasilitasi proses naik dan turunnya pandu (pilot) dari kapal ke kapal bantuan (pilot boat) atau dermaga. Sebagai salah satu elemen penting dalam sistem boarding kapal, keberadaan dan kondisi tangga pandu harus selalu memenuhi standar keselamatan yang ketat guna mencegah terjadinya kecelakaan yang dapat membahayakan nyawa manusia.

Menurut regulasi internasional, khususnya SOLAS (Safety of Life at Sea) Bab V Regulasi 23 dan IMO Res. A.1045(27), tangga pandu harus dirancang dan dipasang dengan spesifikasi tertentu, seperti panjang minimal 9 meter, lebar anak tangga minimal 115 mm, dan penggunaan tali manila dengan diameter minimal 18 mm. Selain itu, tangga pandu juga harus dilengkapi dengan pelindung (cover) untuk melindungi dari kerusakan serta tali pengaman yang terhubung dan diikatkan pada kapal.

Namun, memiliki tangga pandu yang memenuhi standar saja tidak cukup. Perawatan dan penyimpanan yang tepat juga sangat penting untuk memastikan bahwa tangga pandu selalu dalam kondisi siap pakai. Pemeriksaan rutin, pembersihan, pelumasan bagian yang bergerak, dan penyimpanan di tempat yang kering dan terlindung dari sinar matahari langsung adalah beberapa langkah yang harus dilakukan. Kondisi tali manila, anak tangga, dan komponen lainnya harus diperiksa secara berkala untuk mendeteksi adanya keausan, korosi, atau kerusakan lainnya yang dapat mengurangi kekuatan dan keandalan tangga pandu.

Dengan demikian, perawatan dan penyimpanan tangga pandu bukan hanya merupakan kewajiban, tetapi juga bagian integral dari upaya untuk menjamin keselamatan operasional kapal. Kru kapal harus memiliki pemahaman yang baik mengenai pentingnya kedua aspek ini dan melaksanakan prosedur yang telah ditetapkan untuk memastikan bahwa tangga pandu selalu dalam kondisi terbaik saat

dibutuhkan

Tangga pandu (pilot ladder) merupakan salah satu peralatan penting dalam dunia pelayaran, khususnya dalam proses embarkasi dan disembarkasi pandu kapal. Seiring berjalannya waktu, tangga pandu telah mengalami perkembangan signifikan, baik dari segi desain, material, maupun standar keselamatan yang diterapkan.

Asal Usul dan Perkembangan Awal

Penggunaan tangga sebagai alat bantu naik turun kapal telah ada sejak zaman kuno. Pada masa awalnya, tangga yang digunakan terbuat dari bahan alami seperti kayu dan tali. Namun, seiring dengan berkembangnya teknologi dan meningkatnya ukuran kapal, kebutuhan akan sistem boarding yang lebih aman dan efisien semakin mendesak. Hal ini mendorong inovasi dalam desain tangga pandu untuk memastikan keselamatan para pandu yang bertugas.

Standar Internasional dan Regulasi

Pada tahun 1974, Organisasi Maritim Internasional (IMO) mengeluarkan Konvensi Internasional tentang Keselamatan Nyawa di Laut (SOLAS), yang mencakup regulasi mengenai peralatan keselamatan kapal, termasuk tangga pandu. Regulasi ini menetapkan standar minimum untuk desain dan pemasangan tangga pandu guna memastikan keselamatan pengguna. Beberapa ketentuan penting dalam SOLAS antara lain panjang minimal tangga, ukuran anak tangga, dan jenis material yang digunakan. Selain itu, standar tambahan seperti ISO 799-2004 juga diterapkan untuk memberikan pedoman teknis lebih rinci mengenai spesifikasi tangga pandu. Standar ini mencakup detail teknis seperti dimensi anak tangga, jarak antar anak tangga, serta jenis tali yang digunakan.

Insiden dan Pentingnya Keselamatan

Meskipun telah ada standar yang ditetapkan, insiden terkait tangga pandu masih sering terjadi. Menurut laporan dari Maritime Injury Center, banyak kecelakaan yang melibatkan tangga pandu disebabkan oleh kurangnya pemeliharaan, pemasangan yang tidak sesuai standar, atau penggunaan material yang tidak memenuhi spesifikasi. Hal ini menunjukkan pentingnya perhatian serius terhadap perawatan dan pemasangan tangga pandu yang sesuai dengan regulasi yang berlaku.

Inovasi dan Alternatif Modern

Seiring dengan berkembangnya teknologi, berbagai inovasi dalam sistem boarding kapal mulai diperkenalkan. Beberapa alternatif seperti hoist mekanis dan platform berpemutar telah diuji coba. Namun, hingga saat ini, belum ada sistem yang dapat menggantikan sepenuhnya fungsi dan fleksibilitas yang dimiliki oleh tangga pandu tradisional. Keandalan, kesederhanaan, dan biaya yang relatif rendah menjadikan tangga pandu tetap menjadi pilihan utama dalam proses embarkasi dan disembarkasi pandu kapal.

Perawatan tangga Pandu

- a) Tangga pilot harus diperiksa secara teratur untuk melihat keausan tali samping, irisan yang hilang, dan kerusakan pada anak tangga. Anak tangga tidak boleh dicat dan harus tetap bersih, bebas dari minyak dan lemak.
- b) Semua anak tangga harus memiliki jarak yang sama antara tali samping dan jarak antara dua anak tangga harus seragam.
- c) Langkah harus selalu horizontal. Setiap langkah yang salah yang ditemukan harus segera diganti.
- d) Tali samping terbuat dari tali manila. Mereka harus bersambung dan bebas dari ikatan dan sambungan di bawah anak tangga pertama pilot ladder. Belenggu yang digunakan untuk mengamankan tangga pilot harus memiliki kekuatan dan daya tahan yang sama dengan tali samping yang digunakan.
- e) Setelah operasi pilotage selesai, tangga pilot harus diamankan, bukan dibiarkan tergantung di sisi kapal. Tangga pilot harus disimpan di ruang yang kering dan berventilasi baik, bebas dari dek dan dilengkapi dengan penutup untuk mencegah tangga dari sinar matahari, bahan kimia dan tumpahan cat.
- f) Perlu diperhatikan bahwa tangga Pilot hanya digunakan untuk tujuan pemberangkatan dan penurunan personel. Ini tidak boleh digunakan untuk tujuan lain seperti membaca draf atau pekerjaan pemeliharaan lainnya. Tangga pilot harus dirawat dengan baik dan disimpan dengan baik untuk memastikan jalan yang aman, nyaman dan tidak terhalang selama transfer pilot. Informasi

lebih lanjut tentang peraturan tangga pilot mengenai konstruksi dan spesifikasi dapat ditemukan di SOLAS bab V di bawah peraturan keselamatan navigasi.

Real Life Incident

Di sebuah kapal kargo kecil, seorang pilot hendak turun dengan selamat. Anak tangga paling bawah dari tangga pilot sedikit di atas dan jauh dari dek peluncuran. Pilot memeriksa tangga tersebut sebaik mungkin dari dek utama untuk memastikan bahwa tangga itu terpasang dengan benar dan diamankan serta bebas dari cacat yang terlihat jelas. Semua tampak benar.

Tetapi segera setelah pilot menyerahkan seluruh bebannya ke tangga, tali di setiap sisi tangga terbelah secara bersamaan pada titik di mana mereka melewati lempengan ikan yang bundar di tali tipis. Pilot jatuh dua meter ke dek peluncuran pilot, memar dan kaki kanan dan pergelangan kaki terkilir yang mengakibatkan benturan. Cederanya bisa jauh lebih buruk jika freeboard kapal lebih besar.

Istilah “Real Life Incident” dalam konteks operasi tali tambat dan stowing (penyimpanan tali) merujuk pada kejadian nyata di lapangan di mana terjadi kecelakaan serius selama penggunaan atau penyimpanan tali tambat. Insiden tersebut tercatat dalam laporan resmi dari badan investigasi maritim seperti IMCA, Transport Malta, atau MAIB, dengan fokus pada penyebab, kronologi, dan pelajaran yang dapat diambil.

Sebuah contoh tragis terjadi pada kapal *Eleni M* di tahun 2017, ketika seorang AB terkena tali tambat yang sedang digulung ke winch drum sambil berputar dan tertarik ke celah antara drum dan dek. Kondisi ruang yang sempit serta kegagalan komunikasi menyebabkan AB tersebut mengalami cedera fatal

Insiden lain dari Transport Malta terjadi ketika seorang Third Officer terluka parah saat mencoba menyeimbangkan ketegangan (equalize tension) pada tali stern line. Tali tersebut patah dan mengenai wajahnya karena kekuatan tarik tali yang telah menurun signifikan akibat abrasi dan kurangnya inspeksi rutin

Selain itu, IMCA juga mendokumentasikan kasus di mana crewmember kehilangan tangan akibat tertimpa tali yang tiba-tiba menegang saat melepas dari

bollard. Kekurangan slack dan tidak adanya tali bantu (messenger) memperburuk situasi

Definisi dan contoh ini menegaskan bahwa Real Life Incident adalah penggambaran kejadian nyata—bukan simulasi—di mana kegagalan prosedur, peralatan, atau komunikasi bisa menyebabkan kecelakaan serius. Kejadian seperti tali patah (parting), snap-back, dan insiden saat stowing menjadikan istilah ini sangat penting bagi pelatihan, audit risiko, dan pengembangan prosedur keselamatan di lingkungan pelabuhan dan kapal.

Dalam penyelidikan, ditemukan bahwa akar penyebab kecelakaan adalah kegagalan tangga pilot karena perawatan dan inspeksi yang tidak memadai.

SOLAS CH V REG 23 PILOT TRANSFER ARRANGEMENTS

Regulasi SOLAS Bab V, Regulasi 23 (V/23) mengatur tentang "Pilot Transfer Arrangements" atau pengaturan pemindahan pandu. Regulasi ini bertujuan untuk memastikan keselamatan pandu dan personel lainnya dalam proses naik dan turun dari kapal, baik dalam kondisi pelayaran maupun saat berlabuh.

Setiap kapal yang berlayar dan memerlukan jasa pandu wajib menyediakan peralatan pemindahan pandu yang memenuhi standar keselamatan. Peralatan ini harus dipasang dan dirawat sesuai dengan ketentuan yang berlaku untuk memastikan fungsinya dalam kondisi apapun.

Peralatan pemindahan pandu yang dipasang setelah 1 Juli 2012 harus dirancang, dibangun, dan dipasang sesuai dengan standar kinerja yang ditetapkan oleh Komite Keselamatan Maritim melalui resolusi MSC.308(88). Hal ini mencakup spesifikasi teknis terkait desain, bahan, dan instalasi peralatan untuk memastikan keselamatan pengguna.

Peralatan pemindahan pandu harus selalu dalam kondisi siap pakai. Oleh karena itu, diperlukan pemeliharaan rutin dan pemeriksaan berkala untuk memastikan bahwa peralatan tersebut aman digunakan. Pemeriksaan ini harus mencakup aspek kebersihan,

kekuatan, dan kelayakan operasional peralatan.

Proses pemasangan dan penggunaan peralatan pemindahan pandu harus diawasi oleh petugas yang berkompeten. Petugas ini harus memastikan bahwa peralatan dipasang dengan benar dan aman, serta memberikan arahan kepada pandu dan personel lainnya untuk menggunakan peralatan dengan cara yang aman.

Kepatuhan terhadap standar internasional, seperti Resolusi IMO A.1045(27) dan A.1108(29), serta standar ISO 799-1:2019, ISO 799-2:2021, dan ISO 799-3:2022, sangat penting untuk memastikan bahwa peralatan pemindahan pandu memenuhi persyaratan teknis dan keselamatan yang ditetapkan. Kepatuhan ini juga menjadi dasar dalam inspeksi oleh otoritas pelabuhan dan badan klasifikasi.

Keselamatan dalam pemindahan pandu bukan hanya tanggung jawab kapal, tetapi juga melibatkan berbagai pihak, termasuk otoritas pelabuhan, penyedia layanan pandu, dan personel terkait lainnya. Kerjasama yang baik antar pihak-pihak ini sangat penting untuk memastikan bahwa proses pemindahan pandu berjalan dengan aman dan efisien.

Dengan memahami dan menerapkan ketentuan dalam SOLAS V/23, diharapkan keselamatan dalam proses pemindahan pandu dapat terjamin, mengurangi risiko kecelakaan, dan meningkatkan efisiensi operasional kapal.

1. Aplikasi

- 1.1. Kapal-kapal yang sedang melakukan pelayaran yang mana pandunya mungkin dipekerjakan harus diberikan pengaturan pemindahan pandu.
- 1.2. Peralatan dan pengaturan untuk pemindahan pandu yang dipasang pada atau setelah tanggal 1 Juli 2012 harus mematuhi persyaratan peraturan ini, dan harus memperhatikan standar yang diadopsi oleh organisasi..
- 1.3. Kecuali dalam ketentuan lain, peralatan dan pengaturan untuk pemindahan pandu yang disediakan di kapal sebelum tanggal 1 Juli 2012 setidaknya harus memenuhi persyaratan peraturan 17 atau 23, sebagaimana berlaku, Konvensi Internasional untuk Keselamatan Jiwa di Laut, 1974, berlaku sebelum tanggal tersebut, dan

perhatian harus diberikan pada standar-standar yang diadopsi oleh Organisasi sebelum tanggal tersebut.

- 1.4. Peralatan dan pengaturan yang dipasang pada atau setelah tanggal 1 Juli 2012, yang merupakan pengganti peralatan dan pengaturan yang disediakan di kapal sebelum tanggal 1 Juli 2012, sepanjang wajar dan dapat dilakukan, harus memenuhi persyaratan peraturan ini..
- 1.5. 1.5. Berkenaan dengan kapal yang dibangun sebelum tanggal 1 Januari 1994, ayat 5 berlaku paling lambat pada survei pertama atau setelah tanggal 1 Juli 2012..
- 1.6. Paragraf 6 berlaku untuk semua kapal.

2. Umum

- 2.1. Semua pengaturan yang digunakan untuk pemindahan pandu harus secara efisien memenuhi tujuannya yaitu memungkinkan pandu untuk naik dan turun dengan aman. Peralatan harus tetap bersih, dirawat dengan baik dan disimpan serta harus diperiksa secara teratur untuk memastikan aman digunakan. Mereka hanya boleh digunakan untuk embarkasi dan debarkasi personel.
- 2.2. Penggunaan pengaturan perpindahan pandu dan embarkasi pandu harus diawasi oleh petugas yang bertanggung jawab yang memiliki sarana komunikasi dengan anjungan navigasi dan juga harus mengatur pengawalan pandu melalui rute yang aman ke dan dari anjungan navigasi. Personil yang terlibat dalam pemasangan dan pengoperasian peralatan mekanis apa pun harus diinstruksikan tentang prosedur keselamatan yang harus diterapkan dan peralatan tersebut harus diuji sebelum digunakan..
- 2.3. Tangga pandu harus disertifikasi oleh pabrikan karena memenuhi peraturan ini atau dengan standar internasional yang dapat diterima oleh Organisasi. Tangga harus diperiksa sesuai dengan peraturan I/6, 7 dan 8.
- 2.4. Semua tangga pilot yang digunakan untuk perpindahan pilot harus diidentifikasi secara jelas dengan tag atau tanda permanen lainnya sehingga memungkinkan identifikasi setiap peralatan untuk tujuan survei, inspeksi dan pencatatan. Catatan harus disimpan di kapal mengenai tanggal tangga yang teridentifikasi digunakan

dan setiap perbaikan dilakukan.

2.5. Referensi dalam peraturan ini mengenai tangga akomodasi mencakup tangga miring yang digunakan sebagai bagian dari pengaturan perpindahan pilot.



SOAL LATIHAN :

1. Ketika sudah selesai menurunkan pandu apa yang perlu dilakukan agar tali tetap terawat ?
2. Apa saja yang harus diinspeksi secara visual agar tidak terjadi kecelakaan saat menaikkan ataupun menurunkan personel/pandu ?
3. Tangga pandu hanya dipertujukan untuk penggunaan apa saja ?
4. Menurut SOLAS CHAPTER 5 RULE 23 tangga pandu digunakan untuk apa saja ?
5. Berikan sebuah skenario tentang kesalahan perawatan pada tangga pandu !



DAFTAR PUSTAKA:

- BALAI PENDIDIKAN DAN PELATIHAN ILMU PELAYARAN *Tim AFF BP2IP*
Tangerang, Modul Advanced Fire Fighting, Badan Diklat Dep. Perhubungan, Tangerang
2004.
- BPLP SEMARANG *Tim BPLP Semarang, Perlengkapan Kapal untuk Perwira Kapal Niaga,*
Semarang,
- Code of Practice for the Safe Mooring of Vessels on the Thames – PLA
- Code of Safe Working Practices for Merchant Seamen;
- Current relevant Merchant Shipping Acts;
- Current relevant Merchant Shipping Notices;
- KESATUAN PELAUT INDONESIA *Kesatuan Pelaut Indonesia, Pedoman keselamatan*
Navigasi Kapal dan Perwira Jaga, Jakarta 1977.
- Management of Health & Safety at Work Regulations 1999;
- PERPUSTAKAAN NASIONAL : Katalog Dalam Terbitan (KDT) *Capt. R. P. Suyono, Dasar*
Tali Temali dan Kerja Geladak (perlengkapan Kapal I), Akademi Maritim Indonesia (AMI),
Jakarta 1993.
- Recommendations for Ships' Fittings for use with Tugs – OCIMF;
- The Shiphandlers Guide – Nautical Institute;
- Tug Use in Port: A Practical Guide – Nautical Institute

TENTANG PENULIS



Rizal Rochmansyah, S.Tr.Pel, M.Tr.T lahir di Sukoharjo, 12 Januari 1996. Saat ini aktif sebagai dosen Program Studi Nautika di Kampus Politeknik Pelayaran Sumatera Barat.

Penulis lulusan Diploma-IV Nautika dari Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (Tahun 2018). Kemudian melanjutkan pendidikan Magister Terapan di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta dengan mengambil jurusan Teknik Keselamatan dan Risiko (TKR) dan lulus pada Tahun 2023.

Penulis sebelumnya berdinis di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta dan memiliki pengalaman mengajar mahasiswa asing dari *JiangSu Shipping College* serta mengikuti beberapa diklat teknis dan non teknis terkait dengan kemaritiman untuk menunjang peningkatan kompetensi penulis.

Ilmu yang diperolehnya juga sudah diaplikasikan dalam berbagai pengalaman kerja dan mengajar. Sehingga penerapan ilmu-ilmu terapan sangat memudahkan peserta didik dalam menerima materi untuk diterapkan di dunia kerja.

Saat ini penulis selain bertugas sebagai dosen Politeknik Pelayaran Sumatera Barat, penulis juga mengemban tugas tambahan sebagai Ketua Prodi Studi Nautika di Politeknik Pelayaran Sumatera Barat serta aktif dalam berbagai kegiatan penelitian maupun kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan melibatkan kolaborasi stakeholder dan peserta didik dalam setiap kegiatannya untuk mengenalkan peserta didik dalam hal penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.

BUKU AJAR KECAKAPAN BAHARI

Buku ini memiliki kelebihan yang merupakan perpaduan ide gagasan dan materi dari pengajar di seluruh Indonesia yang mencoba memberikan warna baru dalam perkembangan metode pembelajaran dalam meningkatkan kualitas Pendidikan menuju Perguruan tinggi berstandar unggul di Indonesia.

BAB I : Jenis-Jenis Tali

BAB II : Tali Temali

BAB III : Tali Buangan

BAB IV : Prinsip dasar Peralatan Muat Bongkar

BAB V : Perlengkapan kapal dan perawatannya dari Korosi

BAB VI : Operation procedure sistem jangkar

BAB VII : Persiapan berlabuh.

BAB VIII : Prinsip dasar kapal sandar dan meninggalkan Pelabuhan

BAB IX : Tali tambat

BAB X : Penggunaan kapal tunda

BAB XI : Penyimpanan tali dan kabel tambat

BAB XII : Peralatan pendukung di tangga pilot

BAB XIII : Pemasangan dan pengangkatan tangga pilot

BAB IV : Perawatan dan penyimpanan tangga pandu

Semoga buku ini dapat memberikan wawasan ke ilmunan bagi pembaca dan menjadi pahala jariah bagi penulis...Aamiin