

**OPTIMALISASI PERAWATAN TALI TAMBAT DI
KM. SINABUNG**



**JUWANDA . B
NIT. 21.41.146
NAUTIKA**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2025**

**OPTIMALISASI PERAWATAN TALI TAMBAT DI
KM. SINABUNG**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Diploma IV

Jurusan
Nautika

Disusun dan Diajukan Oleh

JUWANDA.B

21.41.146

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
MAKASSAR**

2025

SKRIPSI
OPTIMALISASI PERAWATAN TALI TAMBAT DI
KM. SINABUNG

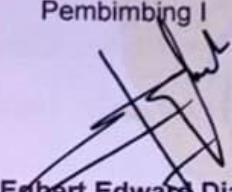
JUWANDA.B
21.41.146

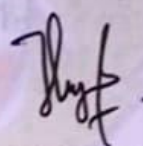
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Pada Tanggal, 12 September 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

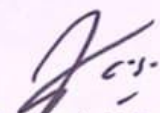

Capt. Edbert Edward Djajasasana, M.Pd., M.Mar.
NIP. 196604161998031001

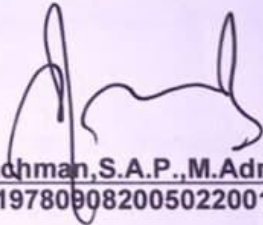

Nur Indah Sari N., S.H., M.H.
NIP. 198708282006042001

Mengetahui,

a.n Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I

Ketua Program Studi Nautika


Capt. Faisal Saransi, M.T., M.Mar
NIP. 197503291999031002


Subehana Rachman, S.A.P., M.Adm.S.D.A
NIP. 197809082005022001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Penulis : Juwanda.B
Nomor Induk Taruna : 21.41.146
Program Studi : Nautika
Judul :Optimalisasi Perawatan Tali Tambat Di
KM. Sinabung

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam skripsi ini, kecuali tema dan yang penulis nyatakan sebagai kutipan merupakan ide yang penulis susun sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti sebaliknya, maka penulis bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 29 Juli 2025



Juwanda .B
NIT : 21.41.146

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **“OPTIMALISASI PERAWATAN TALI TAMBAT DI KM .SINABUNG ”** dengan baik.

Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan bagi taruna jurusan nautika dalam menyelesaikan pendidikan pada program Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi bahasa, susunan kalimat, maupun cara penulisan serta pembahasan materi akibat keterbatasan penulis dalam menguasai materi, waktu, dan data yang diperoleh. Untuk itu penulis senantiasa menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua Orang Tua yang tercinta Bapak H.Badawi dan Ibu HJ.Junawiah senantiasa memberikan do'a, semangat, kasih sayang dan cinta selama penulis menyelesaikan pendidikan. Dan ucapan terima kasih kepada diri sendiri yang sudah bersemangat untuk menyelesaikan pendidikan dari pendidikan dimulai hingga pendidikan selesai.

Selama melaksanakan penelitian ini, penulis banyak mengalami tantangan dan hambatan, namun semua dapat teratasi berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini tak

lupa Penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang membantu dalam proses penyelesaian ini:

1. Capt.Rudy Susanto,M.Pd. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Subehana Rachman,S.A.P.,M.Adm.S.D.A. selaku Ketua perogram studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
3. Bapak Capt. Egbert Edward Djajasasana,M.Pd.,M.Mar. selaku Pembimbing I sebagai pembimbing materi.
4. Ibu Nur Indah Sari S,SH.,MH. selaku Pembimbing II sebagai pembimbing teknik penulisan dalam penyusunan skripsi ini yang telah meluangkan waktu hingga skripsi ini selesai.
5. Seluruh Dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
6. Seluruh civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar.
7. PT. PELNI yang telah memberikan kesempatan berharga kepada penulis untuk melaksanakan praktek laut di KM.SINABUNG.
8. Nahkoda, KKM, Masinis, dan seluruh ABK dari KM.SINABUNG.
9. Kepada saudari-saudara saya Jubaedah S.Pd dan Thre Putri Ramadani dan Muhammad Rizki Saputra terimakasih karena selalu memberikan support yang tiada hentinya baik secara materi maupun non materi, yang selalu mengingatkan untuk terus semangat dalam menyelesaikan tugas akhir.
- 10.Sahabat penulis di bangku perkuliahan yang selalu kebersamai dalam 4 tahun ini. Yaitu Mia Amelia, Mirasih dan Vitas yang telah

memberikan semangat dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

11. Seluruh Taruna/i PIP Makassar yang telah membantu dalam memberikan semangat dalam penyelesaian skripsi ini khususnya angkatan XLII.

12. Terakhir, untuk diri saya sendiri Juwanda.B atas segala kerja keras dan semangatnya yang tidak meyerah dalam mengerjakan tugas akhir skripsi ini. Terimakasih kepada diri saya sendiri yang sudah kuat melewati semua lika liku dalam kehidupan hingga saat ini. Terimakasih pada hati yang masi tegar dan ihklas menjalani semuanya. Terimakasih pada raga dan jiwa yang masih kuat dan waras hingga sekarang. Saya bangga kepada saya sendiri, pada akhirnya bisa berada di fase yang sekarang ini, untuk kedepannya raga yang kuat, hati yang selalu tegar. Mari berkerjasama untuk berkembang menjadi pribadi yang jauh lebih baik lagi.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis khususnya. Semoga tuhan yang maha esa senantiasa melindungi dan memberkati kita.

Makassar, 29 Juli 2025



JUWANDA.B

ABSTRAK

JUWANDA. B. 2025. Optimalisasi Perawatan Tali Tambat Di KM.SINABUNG (Dibimbing oleh Egbert Edward Djajasasana dan Ibu Nur Indah Sari).

Tali tambat merupakan komponen vital dalam menjamin keselamatan kapal saat sandar, baik di dermaga maupun dalam operasi *ship to ship*. Beberapa kejadian tali tambat putus, termasuk insiden yang terjadi di KM.SINABUNG pada April 2024, menunjukkan bahwa perawatan yang kurang optimal dapat menimbulkan resiko kecelakaan serius bagi awak kapal dan operasi pelayaran. Peneliti ini bertujuan untuk menganalisis perawatan yang sesuai dengan *regulasi* internasional.

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Data di kumpulkan melalui observasi, wawancara langsung dengan perwira kapal (*chief officer, boatswain*), serta studi literatur. Penelitian dilaksanakan di atas KM. Sinabung dalam periode Januari 2024 hingga Januari 2025. Analisis data dilakukan dengan mereduksi, mendeskripsikan, dan menafsirkan data hasil pengamatan dan wawancara.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perawatan tali tambat di KM. Sinabung telah dilakukan secara rutin dan sistematis meliputi pemeriksaan visual, pembersihan, pemberian pelumas, serta penggantian tali secara berkala setiap 8–10 bulan. Namun demikian, ditemukan bahwa dokumentasi perawatan, pelatihan awak kapal, serta ketersediaan tali cadangan masih perlu ditingkatkan.

Oleh karena itu, disarankan penerapan pelatihan berkelanjutan, penyusunan prosedur perawatan berbasis *IMO MSC.1/Circ.1620*, dan penguatan manajemen dokumentasi guna meningkatkan keselamatan dan efisiensi operasional kapal. Dengan optimalisasi ini, diharapkan dapat mencegah terulangnya kegagalan tali tambat serta memperpanjang usia pakai tali.

Kata kunci: Optimalisasi, Perawatan, Tali Tambat, KM. Sinabung, Keselamatan Maritim

ABSTRACT

JUWANDA. B. 2025. *Optimization of Mooring Rope Maintenance on Board the KM.SINABUNG* Supervised by Egbert Edward Djajasasana, and Nur Indah Sari.

Mooring ropes are critical components in ensuring ship safety during berthing operations, both at docks and during ship-to-ship activities. Several incidents of mooring line failure, including one aboard KM. Sinabung in April 2024, indicate that inadequate maintenance poses significant safety risks to crew members and ship operations. This study aims to analyze the current mooring rope maintenance practices on KM. Sinabung and formulate maintenance standards in accordance with international regulations.

This research employed a qualitative method with a descriptive approach. Data were collected through field observations, direct interviews with ship officers (chief officer and boatswain), and literature review. The research was conducted onboard KM. Sinabung from January 2024 to January 2025. Data analysis involved data reduction, description, and interpretation of observations and interviews.

The results show that mooring rope maintenance onboard KM. Sinabung has been performed routinely and systematically, including visual inspections, cleaning, lubrication, and periodic replacement every 8–10 months. However, gaps were identified in maintenance documentation, crew training, and spare rope availability.

Therefore, it is recommended to implement continuous crew training, establish maintenance procedures based on IMO MSC.1/Circ.1620 guidelines, and strengthen documentation management to improve ship safety and operational efficiency. With these optimizations, it is expected to prevent future mooring line failures and extend the service life of mooring ropes.

Keywords: Optimization, Maintenance, Mooring Rope, KM. Sinabung, Maritime Safety

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGAJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumus Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Optimalisasi	5
B. Tali Tambat (<i>Mooring Rope</i>)	6
C. Kerangka Pikir	33
D. Pertanyaan Penelitian	36
BAB III METODE PENELITIAN	37
A. Jenis Penelitian	37
B. Definisi Konsep	37
C. Unit Analisis	38
D. Jenis Data	38
E. Teknik Pengumpulan Data	40
F. Teknik Analisis Data	41
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	42
A. Hasil Penelitian	42
B. Hasil Wawancara	51

C. Analisis Data	52
D. Pembahasan	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
A. Kesimpulan	60
B. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	66
RIWAYAT HIDUP PENULIS	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tali Manila	7
Gambar 2.2 Tali Baja Galvanis	8
Gambar 2.3 Tali <i>Polypropylene</i>	9
Gambar 2.4 Tali Nilon	9
Gambar 2.5 Tali <i>Hemp</i>	10
Gambar 2.6 Tali Sisal atau Agave Sisa	11
Gambar 2.7 Tali <i>Contton</i>	11
Gambar 2.8 Tali <i>Yute</i>	11
Gambar 2.9 <i>Morrning Arrangement</i>	12
Gambar 2.10 Awal Ikat <i>Zero</i> di <i>Bollard</i>	14
Gambar 2.11 Ikat delapan	15
Gambar 2.12 ikat <i>zero-eight</i>	15
Gambar 2.13 <i>Winch (Mooring Winch)</i>	23
Gambar 2.14 <i>Fairlead</i>	24
Gambar 2.15 <i>Chock</i>	26
Gambar 2.16 <i>Bollard</i>	27
Gambar 2.17 Kerangka Pikir	35
Gambar 4.1 KM. SINABUNG	43
Gambar 4.2 Kapal Sandar Jayapura	45
Gambar 4.3 Pegantian <i>Wire Rope</i>	46
Gambar 4.4 Pengatian Tali Tambat	46
Gambar 4.5 Ruang penyimpanan Tali Tambat	47
Gambar 4.6 Tali yang Ingin Digantikan	48
Gambar 4.7 Kondisi Tali Saat Kapal Sandar	59
Gambar 4.8 Mooring winch dan Gypsy Head	59
Gambar 4.9 Mata Tali	50

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Wawancara <i>crew</i> KM. Sinabung.	51
Tabel 4.2 <i>Mooring Line</i> KM. Sinabung.	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Ship's particular KM. SINABUNG.	66
Lampiran 2 Crew List KM. SINABUNG	67
Lampiran 3 Gambar KM. SINABUNG	68
Lampiran 4 Voyage KM. SINABUNG	69
Lampiran 5 Wawancara penulis KM. SINABUNG	70
Lampiran 6 Gambar tali tambat KM. Sinabung pada saat sandar dan lepas sandar	71
Lampiran 7 Gambar tali tambat polypropylene KM. Sinabung	72
Lampiran 8 Gambar tempat penyimpanan tali tambat KM. Sinabung	73
Lampiran 9 Gambar perawatan tali tambat KM. Sinabung	74
Lampiran 10 Gambar tali tambat dari haluan KM. Sinabung pada saat sandar di pelabuhan	75

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Angkutan laut merupakan salah satu alat transportasi yang berperan penting di dunia perdagangan nasional. Hampir semua pengangkutan bahan dagangan dimuat menggunakan transportasi laut yaitu kapal. Adanya berbagai macam bahan atau muatan yang diangkut pakai kapal pun dibagi menjadi berbagai jenis dengan tambahan peralatan dan bentuk yang berbeda-beda. Maka keputusan menteri ketenagakerjaan republik indonesia no. 392 tahun 2020 tentang penetapan standar kompetensi kerja nasional Indonesia kategori pengangkutan dan pergudangan golongan pokok dan aktivitas penunjang angkutan pada jembatan kerja *mooring/unmooring*.

Tali tambat adalah alat yang sangat berperan penting untuk menjaga agar kapal seimbang pada saat sandar, baik itu sandar secara *ship to shore* maupun sandar secara *ship to ship*. Pentingnya penggunaan tali tambat aktivitas kemaritiman, tentunya tali *tross* kapal atau tali tambat kapal memiliki peranan yang sangat penting. Kebanyakan tali kapal diaplikasikan untuk kegiatan *anchoring, docking, rigging, towing*. Mengingat memiliki peran yang sangat penting inilah, maka harus memilih tali kapal yang tepat untuk jangkar atau penggunaan di industri umumnya. Tali tambat kapal inilah yang bisa mempertahankan posisi kapal dari arus gelombang maupun angin yang sering kali terjadi di area perairan. Sebuah kapal perahu bisa dibilang tertambat jika kapal tersebut sudah terikat kuat pada objek yang terapung.

Objek tersebut bisa berupa dermaga apung sebagai objek terapung, atau dermaga. Tali temali sebagai tali tambat kapal inilah yang selanjutnya digunakan sebagai penambat kapal menuju dermaga. Berbagai upaya telah dilakukan untuk menanggulangi masalah ini termasuk dengan diadakannya beberapa konvensi oleh IMO tentang

keselamatan pelayaran, termasuk dengan diberlakukannya berbagai peraturan sebagai pengaplikasian dari konvensi-konvensi yang telah diadakan seperti: konvensi STCW pada Tahun 1978 yang di amandemen pada tahun 2010, SOLAS 1974, *Collision Regulation* 1972, MARPOL 1974, *International Load Line Convention* 1966, yang bertujuan untuk menciptakan dunia pelayaran yang lebih aman dan laut yang lebih bersih, hal tersebut dapat ditentukan oleh 3 faktor (*Articles of the International Convention for Safety Of Life At Sea*), yaitu manusia, alam, dan faktor teknis. Kecelakaan dapat terjadi setiap saat dan dapat menimpa pada tiap orang tanpa mengenal siapa pun orangnya.

Beberapa banyak faktor yang menjadikan penyebab timbulnya kecelakaan. Contoh kecelakaan kerja pada saat pengoperasian *mooring line* yaitu pada tanggal pada tanggal 15 Februari 2024 pada saat operasi muatan dengan *ship to ship* tali tambat putus. Pada saat itu, kondisi cuaca sedang buruk dan angin besar. Kejadian yang sama terjadi dengan MT.EM.UNITY. Setelah 4 (empat) jam pembongkaran dengan *maximum rate* yang disepakati 400 m/jam cuaca yang sebelumnya baik dengan cepat berubah memburuk di mana gelombang laut semakin tinggi dengan ketinggian 2-3 meter dan kecepatan angin 25 (dua puluh lima) *knots*. Posisi tali tambat menggantung dan tegang sehingga ada alunan goyangan kapal menyebabkan tali tambat terputus. Di samping itu juga putusya tali tambat saat operasi muatan dengan *Ship To Ship* dikarenakan tali tambat yang kurang terawat. Zainal(2024).

KM. SINABUNG adalah kapal Penumpang dengan GT (*gross Tonnage*) 14,665 T contoh kasus berdasarkan pengalaman peneliti pada saat proses penelitian berlangsung Pada tanggal 12 April 2024, KM. Sinabung menghadapi kejadian kritis saat bersandar di pelabuhan Jayapura. Depapre karang, untuk melakukan embergasi dan pengisian air tawar. Dalam proses ini, posisi kadet berada di buritan bersama

mualim dua senior dan beberapa anak buah kapal *crew* yang bersiap untuk melakukan sandar.

Dalam persiapan sandar, nakhoda memberikan instruksi kepada mualim dua untuk melepas tali *spring* dan memasangnya di dermaga. Selain itu, dua tali *tross* juga dibiarkan untuk dipasang di dermaga. Namun ketika tali-tali tersebut dikencangkan, salah satu tali *tross* tiba-tiba putus. Kejadian ini sangat berbahaya, karena putusnya tali hampir mengenai kepala *crew* yang berada di atas, menimbulkan potensi cedera yang serius.

Insiden ini menyoroti pentingnya perawatan dan pemeriksaan rutin terhadap tali tambat sebelum digunakan. Kualitas dan kondisi tali yang buruk dapat berkontribusi pada risiko kecelakaan, terutama pada saat proses sandar, yang merupakan tahap krusial dalam operasi pelayaran penting dari contoh kasus ini untuk menjadi pengingat bagi semua pelaut dan personel lainnya untuk mengutamakan kesiapan keselamatan kerja guna memastikan keselamatan operasi kapal. Dan meningkatkan kesadaran dari perwira beserta *crew* kapal, akan perawatan tali tambat serta perawatannya

Berdasarkan uraian tersebut membuat penulis tertarik untuk menggali informasi dan menulis penelitian tentang perawatan tali tambat dengan judul “**OPTIMALISASI PERAWATAN TALI TAMBAT DI KM SINABUNG**”

B. Rumus Masalah

Berdasarkan latar belakang maka permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan ini adalah Bagaimana perawatan tali tambat di atas KM. SINABUNG. Terkhusus tentang perawatan tali tambat *polypropylene*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan penelitian ini bermaksud untuk:

1. Untuk mendeskripsikan metode perawatan tali tambat *polypropylene* yang di gunakan di atas KM. Sinabung;
2. Untuk memberikan rekomendasi mengenai prosedur perawatan yang sesuai standar dan tindakan preventif guna memperpanjang usia pakai tali tambat di atas kapal.

D. Manfaat Penelitian

Adapun hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat secara teoretis dan praktis antara lain:

1. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber ilmu pengetahuan tentang kelayakan suatu tali tambat *polypropylene* untuk digunakan pada saat sandar.
2. Secara praktis, penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada pihak-pihak tertentu, antara lain:
 - a. Bagi perwira dan awak kapalnya sebagai bahan pertimbangan tolak ukur dalam kualitas keadaan tali tambat;
 - b. Menjadi panduan bagi para awak kapal dalam menjaga dan merawat tali tambat agar proses sandar berjalan lancar;
 - c. Dapat menjadi tindakan pencegahan terjadinya kecelakaan saat proses sandar akibat dari kerusakan tali tambat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Optimalisasi

Menurut kamus besar bahasa indonesia tahun (2012), optimalisasi adalah berasal dari dari dasar optimal yang berarti terbaik tertinggi, paling menguntungkan, menjadi paling baik, menjadi paling tinggi pengoptimali proses, cara perbuatan mengoptimalkan menjadi paling baik, paling tinggi dan sebagainya.

Menurut Nurrohman (2017), optimalisasi adalah upaya meningkatkan kinerja pada suatu unit kerja ataupun pribadi yang berkaitan dengan kepentingan umum, demi tercapainya kepuasan dan keberhasilan dari penyelenggaraan kegiatan tersebut. Menurut Winardi dalam buku (2017), optimalisasi adalah ukuran yang menyebabkan tercapainya tujuan. Sedangkan

Menurut Mohammad Nurul Huda (2018), optimalisasi berasal dari kata optimal artinya terbaik atau tertinggi. Mengoptimalkan berarti menjadikan paling baik atau paling tinggi. Sedangkan optimalisasi adalah proses mengoptimalkan sesuatu, dengan kata lain proses menjadikan sesuatu menjadi paling baik atau paling tinggi. Jadi optimalisasi mempunyai arti berusaha secara optimal untuk hasil yang terbaik mencapai dalam penerapan manajemen sarana dan prasarana yang sesuai dengan harapan dan tujuan yang telah direncanakan. Optimal erat kaitannya dengan kriteria untuk hasil yang diperoleh.

Optimalisasi berarti berusaha seoptimal mungkin untuk mencapai hasil yang terbaik sesuai dengan harapan dan tujuan yang direncanakan. Pernyataan yang dikemukakan oleh (Dewi, 2020).

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis menyimpulkan bahwa optimalisasi merupakan suatu proses yang berfokus pada pencapaian hasil terbaik sesuai harapan melalui cara-cara yang efektif dan efisien.

Optimalisasi tidak hanya sekedar mencapai tujuan, tetapi juga mencakup pemanfaatan sumber daya dan pelaksanaan kegiatan secara maksimal agar seluruh kebutuhan dapat terpenuhi. Dengan demikian, optimalisasi menjadi kunci utama dalam mewujudkan keberhasilan suatu usaha atau kegiatan.

B. Tali Tambat (*Mooring Rope*)

1. Definisi Tali Tambat (*Mooring Rope*)

Dalam buku " *Rating As Able Seafarer Deck*" (2021) tali tambat digunakan untuk mengikat kapal ke dermaga atau pelabuhan. Guna mencegah pergerakan kapal yang tidak diinginkan. Tali-tali ini dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan fungsinya. Seperti tali haluan (*headline*), tali buritan (*stern line*), tali panjang (*spring line*) dan tali tengah (*breast line*).

Selanjutnya Menurut Sonny Mulaksono dalam bukunya yang berjudul konsep dasar kapal (2019), tali tambat merupakan salah satu alat yang digunakan untuk menahan kapal dan bangunan yang terapung lainnya dari angin, arus perairan ataupun gelombang yang terjadi di perairan, kapal atau kapal lainnya biasa dikatakan terlambat apabila telah terikat ke objek tetap seperti dermaga atau objek lainnya yang terapung di atas perairan atau disebut dermaga apung.

2. Jenis - Jenis Tali Tambat

Menurut *International Maritime Organization* (IMO, 2020), dalam *Guidelines for Mooring Equipment*, tali tambat diklasifikasikan berdasarkan material pembuatnya menjadi tiga jenis utama, yaitu: serat alami, logam (*wire*), dan serat sintetis. Masing-masing memiliki karakteristik dan fungsi khusus dalam operasi tambat.

a. Tali manila

Menurut Wikipedia (2020), manila adalah tali alami sejenis serat berwarna kuning pucat yang didapatkan dari *Musa textilis*, sebuah kerabat dari pisang pangan, yang juga disebut tali

manila serta abaca. Tali tersebut juga sangat menghabiskan biaya, berharga lebih tinggi beberapa kali lipat ketimbang serat kayu. Tali manila memiliki beberapa istilah lain, seperti tali tambang goni, tali dadung, dan tali tambang besar. Namanya merujuk kepada ibu kota Filipina, salah satu produsen utama tali manila. Sesuai dengan namanya, tali manila merupakan salah satu jenis tali natural yang terbuat dari serat alami. Tali natural sudah digunakan sejak 20.000 tahun yang lalu dan memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Tali ini banyak dimanfaatkan oleh kalangan petani, tentara, pemburu, pedagang, hingga pengrajin untuk digunakan di berbagai kebutuhan yang berbeda.



Gambar 2.1 Tali Manila

Sumber:situansa2021

b. Tali Baja

Terbuat dari bahan baja *galvanis* yang lentur dan sesuai dengan tipe yang telah disetujui oleh badan klasifikasi. Apabila kabel baja dalam penggunaannya akan digulung pada drum, maka kabel baja ini penggunaannya harus dengan mesin untuk alat tambat (*mooring winches*) dan kabel baja ini harus memiliki inti dari bahan logam bukan dari bahan sintetis. Pada umumnya jenis yang digunakan memiliki rangkaian kumparan kabel tidak kurang dari 186 kabel yang membungkus inti logam. Jumlah dan

ukuran tali tambat disesuaikan dengan macam-macam ukuran yang telah ditentukan.



Gambar 2.2 Tali Baja Galvanis
Sumber:made-in China 2025.

c. Tali dari bahan *polypropylene*

Tali *polypropylene* dibagi menjadi *polypropylene mono* dan *polypropylene multi*. Tali *polypropylene* sering disebut dengan sebutan tali sintetis oleh masyarakat Indonesia pada umumnya. Sedangkan pengertian dari tali *polypropylene* itu sendiri adalah tali dari serat sintetis buatan manusia yang disebut dengan serat *polypropylene*. Walaupun sebagian besar karakteristik yang dimiliki kedua tipe tali *polypropylene* ini sama, namun kedua tipe tali ini memiliki karakteristik yang agak berbeda, walaupun sama-sama dibuat dari serat *polypropylene*. Karakteristik tali *polypropylene* yang sama dimiliki kedua tipe tali ini di antaranya:

- 1) Mengapung di atas air;
- 2) Tahan terhadap bahan kimia;
- 3) Tahan terhadap abrasi atau karat;
- 4) Tidak menyerap air;
- 5) Tidak tahan terhadap paparan sinar matahari langsung.

Jadi walau pun dari segi harga tali *polypropylene* multi lebih mahal tetapi daya tahan yang lebih lama membuat banyak pemilik kapal memilih *polypropylene* multi untuk aplikasi menambat (*mooring*) dan menarik (*towing*) kapal mereka.



Gambar 2.3 Tali *Polypropylene*

Sumber: Situansa 2021

d. Tali Nilon

Merupakan jenis tali yang memiliki kekuatan yang superior. Tali jenis ini memiliki nilai *breaking load* yang besar, sehingga banyak digunakan di berbagai aplikasi berat maupun ringan. Tali nilon dibuat dari serat nilon yang diciptakan oleh Wallace Hume Carothers pada tahun 1935. Serat nilon ini sering disebut dengan "*miracle fiber*", karena kekuatan dan ketahanannya yang besar jika dibandingkan jenis tali lainnya. Karakteristik tali nilon ini diantaranya:

- 1) Memiliki nilai *breaking load* yang tinggi;
- 2) Tahan terhadap gesekan;
- 3) Tahan terhadap hentakan;
- 4) Lentur atau tidak kaku;
- 5) Tahan terhadap sinar *ultraviolet*.



Gambar 2.4 Tali Nilon

Sumber: Situansa 2021

e. Tali *Hemp*

Tali *Hemp* yang bernama latin *Cannabis Sativa* banyak terdapat di daerah Rusia ataupun Amerika. Bagian yang diambil seratnya adalah serat kulit batang memiliki sifat kelenturan yang kurang baik, warna lebih kuning, dan seratnya lebih tajam daripada tali manila, serta tidak menggelembung bilamana basah. Tali *Hemp* termasuk tali yang kuat dan kekuatannya melebihi tali manila yaitu sebanyak 20% (11/5 kali). Tetapi karena harganya yang mahal maka pemakaiannya di kapal telah dilampaui oleh tali manila. Dipakai untuk tali *sounding*, pengikat barang.



Gambar 2.5 Tali Hemp
sumber: Mega Jaya 2020

f. Tali *Sisal* atau *Agave Sisalana*

Tali *Sisal* atau *agave sisalana* terbuat dari serat-serat daun *aloe* yang termasuk dalam kelompok nanas-nanasan. Tali *sisal* memiliki sifat warna putih kekuningan namun tidak licin, apabila sudah beberapa kali dipakai akan keluar serat-seratnya sehingga mengganggu jika dipegang dengan tangan terbuka. Bila terkena air, tali *sisal* akan lebih menggelembung dari tali manila. Tali ini digunakan untuk pengikat baut.



Gambar 2.6 Tali *Sisal* atau *Agave Sisalana*

Sumber: Mega Jaya 2020

g. Tali *Cotton*

Terbuat dari serat bunga kapas atau *gossypium*. Mempunyai sifat lentur, warna putih, dan menyerap air sangat tinggi. Tali ini sering dipakai untuk tali bendera maupun untuk pegangan tali tangga di *gangway-gangway* kapal.



Gambar 2.7 Tali *Cotton*

Sumber : mega jaya 2024

h. Tali *Yute*

Terbuat dari serat kulit pohon *yute* dan berasal dari India. Tali yute mempunyai sifat berwarna coklat muda, sangat menyerap air, mudah lapuk, dan kekuatan tarik yang lemah.



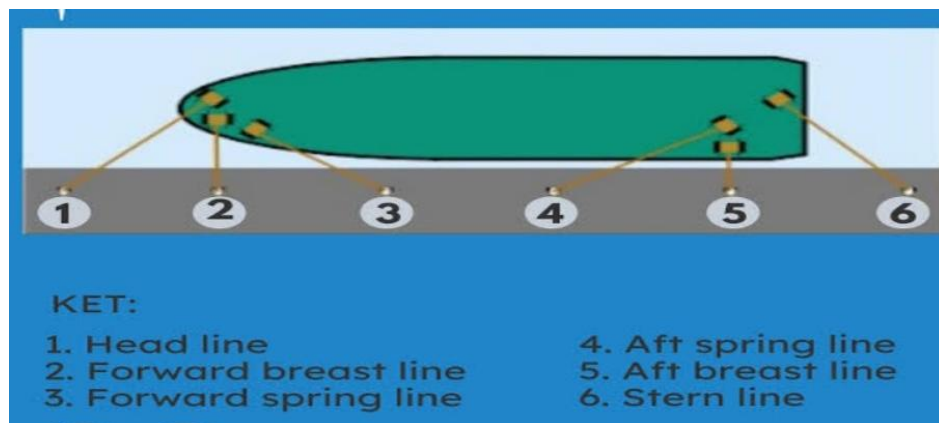
Gambar 2.8 Tali *Yute*

Sumber : Mega Jaya 2024

3. Sistem kerja Tali (*mooring Arrangement*)

Penggunaan tali tambat di atas kapal memiliki beberapa fungsi untuk menambatkan kapal saat sandar, diantaranya sebagai berikut:

- a. *Headline* (1): berfungsi untuk menahan kapal agar tidak bergerak mundur;
- b. *Forward breast line* (2): untuk menahan bagian depan kapal agar tidak menjauh dari dermaga;
- c. *Forward spring line* (3): untuk menahan kapal agar tidak maju;
- d. *Aft spring line* (4): untuk menahan kapal agar tidak mundur;
- e. *Aft breast line* (5): untuk menahan kapal agar bagian buritan kapal tidak bergerak menjauh dari dermaga;
- f. *Stern line* (6): untuk menahan kapal agar tidak maju ke depan.



Gambar 2.9 *Mooring Arrangement*

Sumber: <https://www.instagram.com/p/CHEKNltw8t/>

4. Pola Tambat dan Pola Ikat

- a. Pola tambat menurut OCIMF (*Oil Companies International Marine Forum*) Pola tambat atau *mooring line system* yang sesuai di atas kapal yaitu pola tambat dasar umum atau *general principle mooring system*;
- b. Menurut panduan terkini dari IMO dan praktik industri, *mooring line*

adalah sebutan untuk tali atau kabel (termasuk kombinasi daya) yang digunakan untuk menambatkan kapal, baik pada dermaga, boei, jangkar, maupun struktur lainnya. Fungsi utamanya adalah menjaga kapal tetap stabil di posisinya saat melakukan *mooring operations*;

c. Perlu diketahui bahwa *mooring operation* di atas kapal meliputi beberapa kegiatan. Kegiatan tersebut mempunyai prosedur dan tata cara yang telah diatur tersendiri di dalam ISM CODE agar kegiatan-kegiatan operasi tali di atas kapal berjalan dengan lancar dan semua *crew* yang bertugas selamat tanpa terjadi insiden kecelakaan. Di mana pola tambat ini menggunakan beberapa tali mengikuti:

1) *Headline* atau *Stern Line* yaitu tali di bagian belakang kapal yang berfungsi untuk menahan kapal untuk tidak bergerak mundur. Sedangkan *Stern line* yaitu berada di bagian belakang kapal, berfungsi untuk menahan kapal agar tidak maju kedepan;

2) *Breast Line* yaitu berada di antara *headline* dan *spring line* berfungsi untuk menahan kapal agar tidak keluar;

3) *Spring Line* yaitu berada di bagian tengah kapal, memiliki untuk menahan kapal agar tidak maju/mundur. Pada saat sandar setiap tali yang telah terlambat ke dermaga atau darat, memiliki fungsi yang berbeda satu dengan yang lainnya. Fungsi dari tiap tali tersebut adalah:

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

b) Fungsi *Transversal* yaitu pada tali *breast line*, *head lines*, dan *stern line*. Tujuan dari fungsi *transversal* adalah menjaga kapal agar mendekat tetap merapat pada dermaga hingga posisi sejajar antara kapal dan dermaga, serta menahan

pengaruh tekanan arus angin dari sisi sebelah kanan maupun sisi sebelah kiri kapal. Penerapan pola tambat ini akan lebih baik apabila kondisi tegangan tali tali tambat tersebut sama dalam arti kondisi tali tidak terlalu renggang dan kencang, sehingga tali-tali tambat bekerja dengan penerimaan beban yang sama. Pola tambat ini sangat cocok untuk semua jenis ukuran kapal, dan tidak terpengaruh oleh perubahan lingkungan serta jenis dermaganya;

- c) Pola ikat menurut OCIMF ini digunakan di atas kapal khususnya kapal *tanker*, terutama pada tali yang ditarik dengan *winch drum*, melalui *fairlead*, *bollard*, dan *chock* menuju *bollard* dermaga. Pada saat tali tersebut siap, tali di *stopper* dan diikatkan pada *bollard*;
- d) Awal Ikat *zero* di *bollard*, bertujuan untuk menahan dan mengunci tali sehingga pada tali yang hendak diikatkan berikutnya terlalu kencang dan kekuatan tali terkunci oleh salah satu tiang *bollard* dan tali tersebut sudah tertahan ikatan *zero* atau nol awal;



Gambar 2.10 Awal Ikat *Zero* di *Bollard*.

Sumber:<https://www.dreamstime.com/safe-dockinmooring-line-secured>.

- e) Pertengahan Ikat delapan Setelah diikat kunci awal nol atau *zero*, maka berikutnya tali di lingkar ikat pola delapan pada kedua tiang *bollard*, hal ini bertujuan untuk menambah ketahanan ikat pada ikatan nol atau *zero* sehingga tali tertahan dan tidak bergerak apabila kondisi tali kencang;



Gambar 2.11 Ikat delapan

Sumber: <https://www.animatedknots.com/lightermans-hitch->

- f) Kunci nol akhir pola ikat *zero-eight*, maka untuk kunci akhir yaitu mengikat tali pada pola *zero*. Tujuan ikat adalah untuk mengunci dari semua pola ikat *zero-eight* sehingga ikat kunci sebelumnya tidak terlepas dan bergerak.



Gambar 2.112 ikat *zero-eight*.

Sumber: <https://www.animatedknots.com/lightermans-hitch>

5. Perawatan Tali Sesuai Jenisnya

Tali tambat digunakan untuk menambatkan kapal terhadap dermaga, maka tali tambat harus dalam keadaan baik dan layak pakai. Agar tali tambat memiliki umur yang awet maka harus dilakukan perawatan secara berkala Sesuai dengan standar internasional yang diatur dalam IMO MSC/Circ.1175 *guidance on shipboard towing and mooring equipment*. Setelah mengenal jenis atau macam-macam tali yang ada di kapal dapat kita ketahui cara merawat tali agar tali yang

ada di atas kapal bisa awet. Menurut wikipedia (2023), proses *tarring* melapisi tali dengan *tar* merupakan praktik tradisional yang terus digunakan untuk melindungi serat alami seperti *hemp* atau manila. *Stockholm tar* atau campuran dengan *coal tar* diaplikasikan rutin (biasanya setiap 6 bulan) untuk mencegah degradasi akibat air laut dan sinar matahari. *Tar* itu serupa seperti di Indonesia digunakan untuk melumuri kayu-kayu di bangunan rumah bagian atas untuk 18 menghindari kerusakan yang disebabkan oleh rayap-rayap. Untuk tali, minyak yang hampir serupa dinamakan "*Archangel Tar*". Memberi minyak ini maka berat tali akan bertambah sebanyak 5% sedangkan kekuatannya akan berkurang sebanyak 7 s/d 12,5%. Apabila kita akan memakai tali yang baru maka harus dikeluarkan dulu dari gulungannya atau *coilnya*.

Apabila tidak diketahui caranya akan sering menyebabkan tali tersebut menjadi kusut dan untuk tali *tross* yang ukurannya besar akan memerlukan waktu seharian penuh untuk melaksanakannya. Untuk tali yang berputar ke arah kanan gulungan tali diletakkan di tempat yang datar dengan arah gulungan berputar ke arah kiri jadi berlawanan dengan arah putaran tali. Sesudah itu kita mengambil ujung tali dari sebelah dalam dan meletakkannya di atas *deck* kapal dengan berputar ke arah kanan. Dengan cara ini maka tali tidak akan menjadi kusut. Tali yang berputar ke kiri kita melaksanakan sebaliknya. Namun hal ini hanya berlaku untuk mengeluarkan tali dari gulungan yang semua tali-tali yang ada di atas *deck* harus diletakkan atau diputar sesuai dengan arah putar dari tali tersebut.

Apabila putaran tali ke arah kiri maka menggulungnya juga harus ke arah kiri. Jika tidak maka selain susah menggulungnya maka pintalan dari untaian tali tersebut menjadi renggang sehingga dengan demikian akan mengurangi kekuatan dari tali itu sendiri. Demikian juga apabila kita meletakkan tali di atas *gypsy head* harus sesuai dengan putaran kapstan sewaktu *menghibob*.

Menggulung tali adalah pekerjaan yang akan berulang-ulang kali dilakukan di atas kapal. Menggulung dengan cara yang salah juga akan membuat tali tambat mudah kusut. Jika *tross* atau kawat akan digunakan agar dipersiapkan gulungan talinya tersusun dengan rapi dan berdekatan di tempat keluarnya tali dari kapal sehingga pada saat digunakan tidak mengalami hambatan dan dapat berjalan dengan cepat. Untuk tali kawat sesuai dengan pintalannya juga digulung ke arah kiri/kanan namun jika hal tersebut sulit dilakukan karena sifat kekakuannya, maka kita menggulungnya sesuai angka 8 (delapan).

a. Perawatan Tali Tambat dari Bahan Sintetis:

Tali yang terbuat dari bahan sintetis membutuhkan perawatan khusus menurut pedoman IMO MSC.1/Circ.1620 dan OCIMF (2018), seperti yang akan disajikan berikut diantaranya:

- 1) Jaga tali dalam keadaan bersih dan kering dan simpan di tempat yang terhindar dari panas dan air laut;
- 2) Hindari lonjakan atau peregangan tali sintetis untuk mencegah keausan karena gesekan. Beberapa tali memiliki titik leleh rendah yang dapat menyebabkan mereka melebur secara permanen dan rusak. Tali tidak boleh disimpan dalam kondisi basah untuk menghindari pembusukan;
- 3) Tali sintetis harus bebas dari noda minyak, bahan kimia seperti asam, basa dan noda cat yang dapat menimbulkan kerusakan serius pada tali. Dapat diatasi dengan digosok dengan air tawar;
- 4) Karena tidak tahan terhadap luka dan lecet, tali sintetis tidak boleh lecet akibat dari menyeret atau kontak dengan tepi tajam;
- 5) Permukaan *chocks* dan *fairlead* berlekuk atau kasar dengan kabel yang mungkin digiling atau diratakan sebelum digunakan dengan garis sintetis. Kotoran, pasir, pasir dan partikel karat sering melekat dan menembus ke dalam tali

sintetis yang menyebabkan abrasi internal. Sehingga harus disikat atau dibersihkan sebelum menyimpannya;

- 6) Tali saat diterima di kapal harus diperiksa untuk sertifikat persetujuan atau konformitas. Laporan pengujian yang menentukan pabrik, tanggal, beban pemutusan minimum, panjang, ketebalan, jumlah helai, bahan dan konstruksi.

b. Perawatan tali tambat dari bahan *Wire* atau kabel baja

Perawatan tali tambat dari bahan kabel baja harus dilakukan dengan hati-hati karena kabel baja memiliki tekstur yang sangat keras yang dapat melukai kulit. Berikut adalah panduan untuk melakukan perawatan pada tali tambat yang terbuat dari kabel baja:

- 1) Tali saat diterima di kapal harus diperiksa untuk sertifikat persetujuan atau konformitas;
- 2) Tali kawat harus dilumasi secara teratur dengan pelumasan kawat yang direkomendasikan, cairan *surrex* atau gemuk menggunakan pelumas kawat, yang membantu gemuk mencapai inti kawat dan mencegah korosi;
- 3) Setiap kali membuka atau membuka gulungan kawat baru, ikuti instruksi yang disediakan untuk membuka gulungan tali. Secara umum, untuk mencegah terputusnya tali kawat, rol harus digunakan. Jika tali kawat dilepaskan dari satu gulungan ke *drum winch* atau gulungan lainnya, jalankan dari atas ke atas atau dari bawah ke bawah;
- 4) Saat menggunakan tali kawat, sudut tajam harus dihindari;
- 5) Penyebab umum tali kawat yang membentuk ketegangan adalah belokan yang tidak rata, yang terlalu kencang atau terlalu kendur di mana kawat terjepit di antara belokan lainnya pada drum. Dengan demikian, sudut tajam harus dihindari saat menggunakan tali kawat;
- 6) Jika panjang tali kawat, jumlah kabel rusak yang terlihat

melebihi 10% dari jumlah total kabel di tali, harus dihentikan dari penggunaan. Semakin banyak jumlah kabel dalam untai, semakin banyak kabel *fleksibel*. Tali sebaiknya disimpan di bawah dek untuk perjalanan panjang tetapi jika disimpan di *deck* mereka harus ditutupi dengan terpal atau kanvas untuk mencegah paparan matahari dan air laut;

- 7) Kabel baja dilengkapi dengan tali ekor sintetis di ujungnya untuk mengamankan. Ekor yang elastis dengan demikian menyediakan perakitan untuk kawat dan ekor untuk dikencangkan secara tepat saat mengamankan kapal;
- 8) Tali kawat harus diganti setelah jangka waktu tertentu atau setelah kerusakan atau kerusakan tali atau sesuai prosedur perusahaan yang sering didukung oleh dokumen di mana durasi penggunaannya dicatat untuk memberikan ikhtisar jika penggantian diperlukan. Tali kawat yang panjang di bawah tegangan dapat meregang cukup untuk kembali dengan kekuatan yang besar yang dapat membuat tali patah mencegah korosi.

c. Perawatan Tali Tambat dari Bahan Baja *Galvanis*

Tali tambat yang terbuat dari bahan baja *galvanis* yang lentur dan sesuai dengan tipe yang telah disetujui oleh badan klasifikasi. Apabila kabel baja dalam penggunaannya akan digulung pada drum, maka kabel baja ini penggunaannya harus dengan mesin untuk alat tambat (*mooring winches*) dan kabel baja ini harus memiliki inti dari bahan logam bukan dari bahan sintetis. Pada umumnya jenis yang digunakan memiliki rangkaian kumparan kabel tidak kurang dari 186 kabel yang membungkus inti logam. Jumlah dan ukuran tali tambat berbeda-beda disesuaikan dengan macam macam ukuran yang telah ditentukan.

d. Perawatan Tali Tambat Berbahan Tambang

Adanya kemajuan teknologi, ditemukan cara-cara untuk

membuat tali yang dibuat dari bahan tambang. Bahan tambang tersebut dibuat tipis-tipis seperti serat, tetapi dibuat berukuran diameter tertentu sebagai kawat. Jenis bahan tambang yang dapat dipakai untuk membuat tali, antara lain:

- 1) Tali Besi sifat tali berbahan besi ini antara lain, lemas, nilai regangnya rendah, tahan panas, dan mudah berkarat. Penggunaan tali tipe ini digunakan untuk pengikat tiang *mast* (tali labrang);
- 2) Tali Baja. Tali berbahan baja mempunyai sifat kaku, mudah berlingkar, mudah berkarat, dan daya regang yang rendah. Dengan demikian baja mempunyai sifat yang jauh lebih baik daripada besi.¹⁵ Penggunaan tali tipe ini digunakan untuk tali bongkar muat, *railing*;
- 3) Tali Tembaga terbuat dari bahan tambang jenis tembaga, tali ini mempunyai sifat lemas, tidak berkarat, dan tahan panas. Penggunaan tali tambang antara lain untuk antena radio, dicampur dengan lilitan asbes dipergunakan untuk *isolator* panas.

e. Perawatan Tali Serat Nabati

Adapun cara perawatan untuk tali tambat jenis Tali Serat Nabati yaitu sebagai berikut:

- 1) Dihindari/dijauhkan dari air dan udara lembab. Disimpan di tempat yang kering dan tidak lembab;
- 2) Tidak berhubungan langsung dengan besi kapal (*deck* dan dinding kapal) dengan cara diberikan ganjal (*dunnage*) dari kayu supaya ada perangan atau ventilasi;
- 3) Jika tali basah agar dikeringkan lebih dahulu dengan cara diangin-anginkan sebelum disimpan;
- 4) Tali harus dijaga agar tidak tersentuh dari cairan asam, minyak, ataupun lemak;
- 5) Dijauhkan dari cairan kimia;

- 6) Dihindari dari sengatan panas secara langsung, biasanya ditempatkan di tempat terlindung dibawah atap atau ditutup dengan terpal dan jauhkan dari mesin, ketel, dan lain-lain;
- 7) Dijaga agar tali tidak kusut dengan cara digulung searah dengan arah pintalannya. Ujung setiap tali atau yang baru dipotong harus diikat (*takling*);
- 8) Hindarkan dari benda keras dan tajam;
- 9) Dalam pemakaian hindarkan dari sentakan-sentakan dan beban yang melebihi keamanan muatnya (SWL).

6. Perawatan Tali Dengan sifatnya

Perawatan tali yaitu dengan memperhatikan sifat bahan material. Penyusunan tali yaitu dengan memperhatikan sifat bahan material tali itu sendiri. Dimana tali yang sering digunakan yaitu jenis tali yang terbuat dari sintesis dan *nabati*, bahan tersebut tidak tahan terhadap perubahan cuaca, bahan kimia cair, dan gesekan menurut OCIMF. Untuk perawatan pada tali baru maupun tali lama, dasar perawatan sama akan tetapi prioritas perawatan tali lama harus lebih diperhatikan. Adapun perawatan tali tersebut yaitu:

- a. Pemberian pelindung , karena pelindung tersebut melindungi tali dari hujan, panas, dan bahan kimia cair yang dapat merusak bahan material penyusun tali tersebut. Selain itu pemberian pelindung berupa sarung pelindung pada mata tali bertujuan untuk melindungi mata tali dari gesekan dengan *bollard* darat yang kasar dan berkarat;
- b. Pemberian bantalan alas tujuan pemberian alas tali yang ada pada tumpukan, yaitu bertujuan untuk melindungi tali dari penguapan titik air dari lantai yang basah atau lembab, serta memudahkan tali yang basah menjadi kering karena air menetes dari bawah dan air tersebut tidak terserap lagi oleh tali yang diberi *dunnage*;
- c. Mencegah kekuatan tali akibat dari terpilihnya tali melawan arah yang seharusnya sehingga tali menjadi kusut berupa spiral-spiral

yang keras dan sulit dikembalikan seperti keadaan semula. Bila tali sudah mengalami kusut tali tersebut akan mudah putus apabila mendapatkan tegangan yang secara mendadak. Maka pencegahan agar tali tidak kusut yaitu dengan cara menggulung tali pada tumpukan searah dan bukan dari arah yang berbeda;

- d. Sambungan yang sesuai pada tali yang mengalami putus maka tali tersebut akan disambung kembali atau di *splice*, karena persediaan tali di atas kapal belum mencukupi untuk menggantikan tali yang terputus tersebut. Untuk *splice* tali dilaksanakan sesuai dengan ketentuan atau *manual instructor splice* dari perusahaan tali itu sendiri dan dilakukan oleh orang yang berpengalaman. Dalam satu tali tidak diperbolehkan ada sambungan lebih dari dua, karena hal tersebut akan berbahaya di mana tali dengan banyak *splice* menjadi mudah putus;
- e. Menyimpan tali pada tempat yang aman tali yang tidak berada di *winch drum*, yaitu pada tumpukan harus disimpan di tempat yang aman. Yang dimaksud dengan tempat yang aman yaitu tempat yang tertutup agar tali tidak basah dan kering serta melindungi tali sinar paparan matahari.

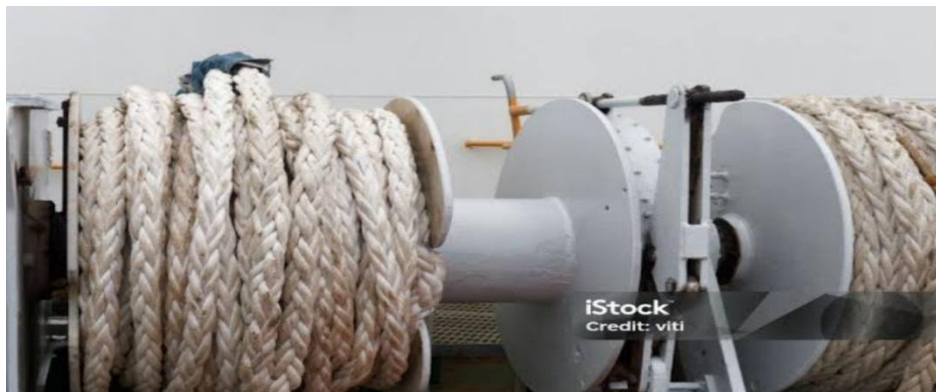
7. Perawatan Peralatan Pendukung

Peralatan pendukung yang digunakan dalam proses sandar maupun lepas sandar juga memerlukan perhatian dan perawatan, hal ini guna kelancaran proses kerja tali dan dengan peralatan yang bekerja dengan baik maka tali tambat berfungsi secara optimal serta efisien dalam pemakaian. Adapun peralatan pendukung tersebut yaitu

a. Winch (Mooring Winch)

Mooring winch merupakan salah satu komponen utama dalam sistem penambatan kapal yang berfungsi untuk menarik, mengulur, dan menahan tali tambat selama proses sandar dan lepas sandar *Winch* bekerja dengan memutar *drum*, di mana tali tambat digulung atau dilepaskan, yang memungkinkan kontrol

penuh terhadap ketegangan dan panjang tali. Menurut OCIMF (2018), *mooring winch* berperan krusial dalam mendistribusikan beban tambat agar posisi kapal tetap stabil terhadap dermaga dalam berbagai kondisi lingkungan seperti arus, angin, dan gelombang OCIMF, 2018. Oleh karena itu, kondisi *mooring winch* harus selalu ada perawatan rutin dan sistematis harus dilakukan dengan mengikuti standar internasional. Yaitu OCIMF *Mooring Equipment Guidelines (MEG4)* dan pedoman dari IMO *MSC.1/Circ.1620*. Berikut langkah-langkah perawatannya.



Gambar 2.123 *Winch (Mooring Winch)*

Sumber : <https://www.wartsila-com.translate.goog/encyclopedia/term/mooring-winch>

b. Pemeriksaan Rutin

- 1) *drum, rem (brake), gear box, motor, clutch, foundation, dan wire rope anchoring*;
- 2) dilakukan sebelum dan sesudah proses sandar, serta pemeriksaan menyeluruh setiap 1 bulan sekali;
- 3) *inspeksivisual* dan uji fugsii pastikan drum tidak ada retakan atau deformasi ,rem tidak *aus* ,piringan dan pegas rem berfungsi dengan baik, *gear* dan *shaft* tidak longgar ,motor berputar lancar dan tidak *overheating*.

c. Pelumasan

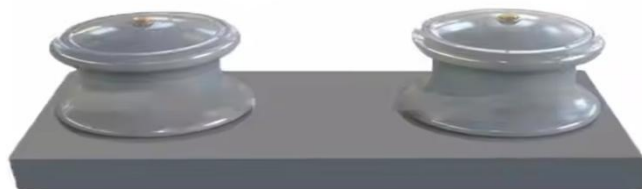
- 1) Tujuan: Mengurangi gesekan, mencegah keausan, dan melindungi komponen dari korosi;
- 2) Bagian yang dilumasi: *gear, bearing, shaft, clutch, dan brake system*;
- 3) Jenis pelumas: *grease* atau oil khusus *marine grade*, yang tahan air laut dan suhu tinggi.

d. Pembersihan dan Pencegahan Karat

- 1) Bersihkan *winch* dari debu, lumpur, air asin, dan karat menggunakan sikat kawat;
- 2) Lakukan *chipping* jika ditemukan karat membandel;
- 3) Setelah dibersihkan, olesi atau semprotkan cat anti karat dan lanjutkan dengan cat tahan air laut;
- 4) Pastikan area sekitar *winch* juga dibersihkan agar tidak ada akumulasi garam laut.

e. *Fairlead*

Fairlead merupakan komponen penting dalam sistem penambatan kapal yang berfungsi untuk mengarahkan dan menuntun jalannya tali tambat agar tidak bersentuhan langsung dengan permukaan kasar atau tepi tajam struktur kapal. Dengan adanya *fairlead*, tali tambat terlindungi dari gesekan berlebihan yang dapat menyebabkan kerusakan, keausan, atau bahkan putus saat proses sandar maupun lepas sandar.



Gambar 2.134 *Fairlead*

Sumber:<https://images.app.goo.gl/WXXJkxBJiRAv7SQT9>

f. Pemeriksaan Visual

- 1) *Roller* jika menggunakan *roller fairlead* badan *fairlead*, poros, dan *area* permukaan kontak tali;
- 2) Pemeriksaan setiap 3 bulan dan setiap selesai operasi tambat;
- 3) Lakukan inspeksi visual untuk mendeteksi, Karat pada permukaan logam, Keretakan, deformasi, atau keausan akibat beban berlebih, Kelancaran putaran *roller*.

g. Pelumasan

memastikan pergerakan *roller* tetap lancar dan mencegah gesekan logam kering yang mempercepat keausan. Bagian yang dilumasi poros *roller*, *bearing*, dan sambungan logam.

h. Pembersihan dan Pencegahan Karat

- 1) Bersihkan *fairlead* dari kotoran, lumpur, garam, dan partikel kasar menggunakan sikat kawat;
- 2) Lakukan ketok karat;
- 3) Setelah bersih, aplikasikan cat primer anti karat kemudian lapisi dengan cat tahan air laut ebagai pelindung tambahan.

i. *Roller*

Roller merupakan komponen pendukung dalam sistem penambatan kapal yang berfungsi untuk memandu pergerakan tali tambat agar bergerak dengan lancar dan aman selama proses sandar lepas sandar maupun saat kapal mengalami gerakan dinamis akibat angin, arus, dan gelombang. *Roller* biasanya dipasang pada *fairlead*, *chock*, atau sepanjang sisi geladak untuk membantu tali mengikuti jalur yang benar tanpa gesekan langsung dengan permukaan kasar atau tepi tajam kapal.

- 1) Pemeriksaan Rutin: Periksa kondisi *roller* untuk memastikan tidak ada keausan atau kerusakan;
- 2) Beri pelumas pada poros dan bantalan untuk memastikan kelancaran pergerakan;

- 3) Bersihkan dari kotoran dan karat, lalu lapisi dengan cat anti karat dan cat tahan air.

j. *Chock*

Chock merupakan salah satu perlengkapan tambat yang berfungsi untuk mengarahkan dan menahan posisi tali tambat agar tetap pada jalur yang aman dan terkendali saat kapal dalam kondisi sandar maupun lepas sandar *chock* biasanya dipasang pada sisi lambung atau geladak dan berfungsi sebagai lubang penuntun yang memastikan tali tambat tetap berada pada jalur yang telah ditentukan, tanpa bergeser atau berpindah ke area yang dapat membahayakan struktur kapal atau tali itu sendiri.



Gambar 2.145 *Chock*

Sumber: <https://images.app.goo.gl/fmCKH4zogKLSKnDn6>

- 1) Periksa permukaan *chock* untuk memastikan tidak ada karat atau kerusakan;
- 2) Bersihkan dari kotoran dan karat menggunakan sikat kawat, lalu lapisi dengan cat anti karat dan cat tahan air.

k. *Bollard*

Bollard merupakan salah satu peralatan tambat yang sangat *vital* dalam proses sandar kapal. *Bollard* berfungsi sebagai tiang penambat yang digunakan untuk mengikat, menahan, dan mengamankan tali tambat saat kapal berada di dermaga. *Bollard* biasanya berbentuk tiang pendek dengan kepala lebar, terbuat dari baja cor atau baja padat, dan dipasang permanen di dermaga atau geladak kapal. Ketika kapal sandar, ujung tali tambat dililitkan

dipasang pada *bollard* agar kapal tetap tertahan pada posisinya dan tidak bergeser akibat pengaruh angin, arus, atau gelombang.



Gambar 2.156 *Bollard*

Sumber <https://images.app.goo.gl/DicxmNuh98K7Jkif6>

- 1) Periksa kondisi *bollard* untuk memastikan tidak ada kerusakan atau keausan;
- 2) Bersihkan dari kotoran dan karat, lalu lapisi dengan cat anti karat dan cat tahan air.

8. Kekuatan Tali Tambat

Kekuatan tali tambat atau *mooring line strength* diukur dalam satuan Minimum *Breaking Load* (MBL), yaitu beban minimum yang bisa menyebabkan tali putus. Nilai MBL ditentukan oleh beberapa faktor utama. Menurut *Ultimate tensile strength* pada Wikipedia (diperbarui Mei 2025), *tensile strength* adalah kemampuan maksimal suatu material menahan gaya regangan sebelum mengalami putus, biasanya diukur sebagai titik tertinggi pada kurva tegangan-regangan dalam pengujian tarik. Lebih spesifik lagi, dalam konteks tali tambat, situs *Knotspedia* (September 2024), menyatakan bahwa *tensile*

strength adalah beban maksimum yang dapat ditahan tali baru dalam kondisi laboratorium sebelum putus, umumnya diuji dengan menarik beban pada tali yang dibungkus di antara dua *capstan* besar. Dalam konteks tali, ini berarti semakin tebal tali, maka kemampuannya untuk menahan beban juga semakin besar. Faktor-faktor seperti material, struktur, ukuran, kondisi lingkungan, dan usia tali semuanya berperan penting dalam menentukan kekuatan tali. Oleh karena itu pemilihan dan perawatan tali harus memperhitungkan seluruh aspek ini untuk memastikan keselamatan dan efisiensi penggunaan.

9. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kekuatan Tali

Tali tambat digunakan untuk menahan atau mengikat kapal pada posisi tertentu, baik saat sandar di dermaga maupun saat berlabuh. Oleh karena itu, kekuatan tali tambat sangat penting untuk menjamin keselamatan kapal dan awaknya.

- a. Ukuran tali tambat, terutama diameternya, berpengaruh langsung pada kapasitas kekuatan tarik. Semakin besar diameter tali, umumnya semakin tinggi kekuatannya. Namun, harus tetap diperhatikan beban maksimum yang diizinkan berdasarkan jenis kapal dan jenis dermaga. Panjang tali juga sangat penting, tali yang terlalu pendek bisa menimbulkan ketegangan tinggi saat kapal bergerak, sedangkan tali yang terlalu panjang bisa menyebabkan kapal berpindah posisi. Panjang ideal memberi keseimbangan antara fleksibilitas dan keamanan.
- b. Gesekan dan *abrasi* selama proses tambat ,tali sering bergesek dengan bagian dermaga, *bolder*, atau badan kapal. Gesekan ini dapat mengikis permukaan tali yang menyebabkan kerusakan mikro yang mengurangi kekuatannya secara perlahan. Untuk mengurangi risiko ini, biasanya digunakan perlindungan tali seperti *chafing gear* atau selubung pelindung yang dipasang di bagian bagian tali yang sering bersentuhan langsung dengan permukaan kasar.

- c. Jenis bahan tali, tali tambat dari serat alami, seperti manila dan sisal, sangat rentan terhadap kelembaban. Serat alami memiliki sifat menyerap air, sehingga ketika terkena air laut atau lingkungan yang lembab, tali ini akan menjadi berat, mengembang, dan perlahan mengalami pembusukan. Kelembaban juga memicu tumbuhnya jamur dan *mikro organisme* yang dapat mempercepat proses pelapukan serat. Dalam jangka panjang, tali akan menjadi rapuh dan kehilangan kemampuan tariknya, sehingga sangat berisiko putus saat digunakan dalam kondisi beban tinggi. Menurut *Machovec Rope Comparison Chart (2024)*, serat alami seperti manila dapat menyerap air hingga 100 % dari berat keringnya, menjadikannya sangat higroskopis dan rentan terhadap pembusukan serta penurunan kekuatan saat basah. Ia menyatakan bahwa “tali alami akan cepat membusuk dalam kondisi lembab, apalagi jika terkena air laut secara terus-menerus.” Hal ini memperkuat fakta bahwa kelembaban tinggi secara signifikan mempercepat penurunan kekuatan tali.
- d. Lingkungan operasi tali tambat lingkungan operasi merupakan salah satu faktor krusial yang mempengaruhi kekuatan dan umur pakai tali tambat. Tali tambat bekerja di lingkungan yang keras, terutama di pelabuhan laut terbuka atau daerah perairan dengan arus dan angin kuat. Dalam kondisi ini, tali tidak hanya menahan gaya tarik dari kapal, tetapi juga harus menghadapi tekanan lingkungan seperti air laut yang *korosif*, angin kencang, dan gelombang tinggi. Ketahanan tali terhadap kondisi-kondisi ini sangat menentukan keselamatan kapal saat bersandar.
- 1) Cuaca buruk seperti badai, hujan deras, dan angin kencang memberi beban tambahan pada tali tambat. Guncangan akibat gelombang dan perubahan tekanan mendadak dapat menyebabkan tali mengalami tekanan tarik yang jauh lebih besar dari biasanya. Jika tali tidak memiliki *elastisitas* dan

kekuatan tarik yang memadai, risiko putus atau tergelincir dari titik tambat akan meningkat drastis.

- 2) Suhu ekstrim juga turut mempengaruhi performa tali. Pada suhu sangat tinggi, tali sintetis seperti *polypropylene* dapat mengalami pelelehan atau kehilangan kekuatan tarik secara drastis. Sebaliknya, dalam suhu yang sangat rendah, beberapa jenis tali bisa menjadi keras, kaku, bahkan getas, sehingga mudah retak atau patah ketika terkena hentakan. Kondisi ini sangat berbahaya, terutama di wilayah beriklim dingin atau saat beroperasi di musim salju. Menurut Sutrisno (2015), dalam buku teknologi penambatan kapal. Pengaruh suhu ekstrem dan kondisi laut asin dapat menurunkan kekuatan tarik tali tambat, terutama tali sintetis dan alami yang tidak tahan terhadap perubahan iklim yang drastis." Pernyataan ini menekankan pentingnya memilih tali sesuai jenis operasinya, serta perlunya prosedur perawatan khusus dalam kondisi ekstrem.
- 3) Air laut merupakan elemen lingkungan yang sangat *agresif* terhadap tali tambat. Kandungan garam dalam air laut dapat menyebabkan korosi pada tali kawat serta mempercepat degradasi kimia pada tali sintetis. Sementara itu, tali alami seperti manila dan sisal akan cepat menyerap air, menjadi berat, dan lapuk jika sering terpapar. Oleh karena itu pemilihan jenis tali yang tahan terhadap air laut serta perawatan rutin seperti pencucian dengan air tawar sangat dianjurkan. Paparan terus-menerus terhadap air laut dapat merusak tali secara mikrostruktur, bahkan jika kerusakan tersebut tidak langsung terlihat. Welden & Cowie (2017), menunjukkan bahwa *polymer ropes* seperti *polypropylene*, *nylon*, dan *polyethylene* kehilangan massa hingga 1 % per bulan, disertai permukaan kasar yang merupakan tanda awal pembentukan fragmen mikroplastik . Lebih lanjut, penelitian terhadap tali berbahan

PBS/PBAT menyatakan bahwa pada suhu tinggi terjadi *hidrolisis dan biodegradasi* yang dapat melemahkan struktur tali dari dalam, meski efek drastis tidak selalu langsung terlihat. Hal ini menegaskan bahwa tali tambat di lingkungan laut perlu dipantau secara ketat dan diganti sebelum kerusakan mikro berkembang menjadi masalah keamanan.

10. STANDAR DAN REGULASI INTERNASIONAL TERKAIT PERAWATAN TALI TAMBAT DI ATAS KAPAL

- a. IMO (*International Maritime Organization*) adalah badan khusus Perserikatan Bangsa-Bangsa yang bertanggung jawab terhadap peningkatan keselamatan dan keamanan pelayaran serta pencegahan pencemaran laut yang disebabkan oleh kapal. IMO membentuk konvensi dan regulasi internasional yang wajib diterapkan oleh negara-negara anggotanya, termasuk Indonesia. IMO (*International Maritime Organization*) tidak hanya membuat regulasi keselamatan pelayaran secara umum, tetapi juga secara spesifik memberikan panduan dan standar teknis mengenai perawatan tali tambat (*mooring lines*) agar penggunaannya aman dan efektif di atas kapal. Dokumen dan Regulasi IMO Terkait Perawatan Tali Tambat.
 - 1) MSC.1/Circ.1175 – *Guidance on Shipboard Inspections under the Harmonized system of survey and certification* dokumen ini menyarankan bahwa semua perlengkapan penmbatan termasuk tali tambat harus diperiksa secara rutin sebagai bagian dari inspeksi keselamatan .
 - 2) MSC.1/Circ.1620-*Guidelines for the inspection and Maintenance of mooring Equipment Including Lines* Ini adalah pedoman paling langsung dan spesifik dari IMO mengenai perawatan tali tambat
- b. SOLAS (*Safety of Life at Sea*) dan Keterkaitannya dengan Perawatan Tali Tambat Konvensi SOLAS (*Safety of Life at Sea*)

merupakan instrumen hukum internasional yang paling penting dalam keselamatan pelayaran, yang dikeluarkan oleh IMO (*International Maritime Organization*). Meskipun SOLAS tidak menyebutkan perawatan tali tambat secara *eksplisit* dan teknis mendetail, namun terdapat beberapa bagian dalam konvensi ini yang sangat relevan terhadap kebutuhan perawatan, pengoperasian, dan penempatan sistem tali tambat. SOLAS memang tidak secara *eksplisit* memuat cara perawatan tali tambat, namun beberapa bab dan regulasi di dalamnya secara tegas menekankan pentingnya peralatan tambat yang dirancang, dipasang, dioperasikan, dan dipelihara dengan baik demi menjamin keselamatan kapal, *crew*, dan pelabuhan.

C. Kerangka Pikir

Kerangka pikir dalam penelitian ini disusun untuk menjelaskan hubungan antara pentingnya perawatan tali tambat dan kekuatan tali dalam menjamin keselamatan operasi tambat kapal, khususnya di KM. Sinabung. Perawatan yang optimal bukan hanya menjaga keadaan tali secara visual, tetapi juga mempertahankan kekuatan tariknya (*Minimum Breaking Load/MBL*) agar tetap sesuai dengan standar operasional yang aman.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di KM. Sinabung, diketahui bahwa perawatan tali tambat telah dilakukan, namun belum sepenuhnya mengacu pada prosedur teknis internasional seperti IMO MSC.1/Circ.1620. Selain itu, ketidakteraturan dalam dokumentasi, kurangnya pelatihan kru, serta belum optimalnya pengawasan kondisi tali berdasarkan umur pakai dan kekuatan aktualnya menjadi masalah utama yang diidentifikasi.

Dalam konteks ini, perawatan tali tambat mencakup:

1. Pemeriksaan visual dan manual secara berkala;
2. Pembersihan dan pengeringan dari air laut;
3. Pelumasan atau perlindungan terhadap gesekan dan sinar UV;
4. Penyimpanan sesuai standar (kering, teduh, dan tidak lembap);
5. Dokumentasi dan penggantian berdasarkan hasil inspeksi kekuatan tali.

Sementara itu, kekuatan tali sangat dipengaruhi oleh:

1. Jenis dan struktur bahan penyusun tali (*polypropylene, nylon, wire, dll*);
2. Ukuran diameter dan panjang tali;
3. Umur pakai tali sejak pertama digunakan;
4. Paparan lingkungan ekstrem seperti suhu tinggi, kelembapan, gesekan, dan air laut.

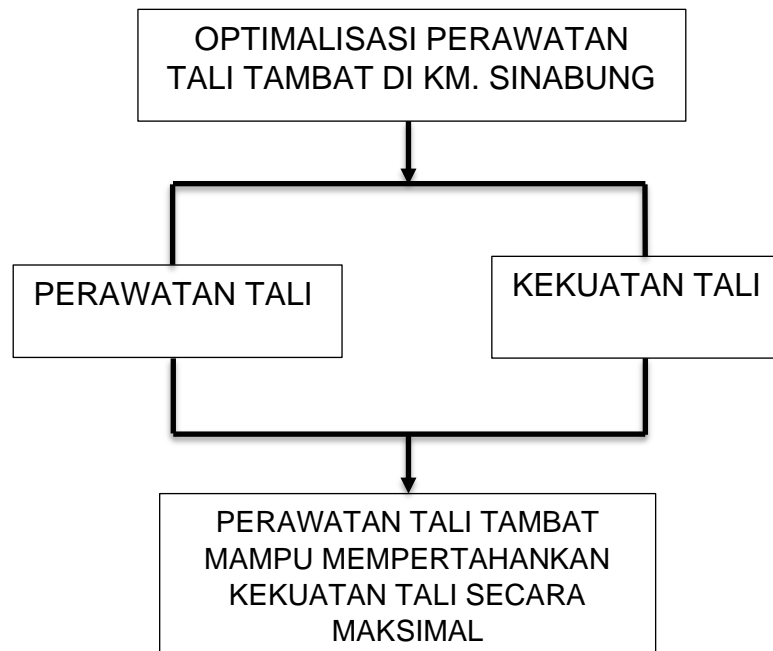
Penelitian ini mencoba merumuskan hubungan antara efektivitas perawatan dengan kekuatan tali yang dapat mempertahankan fungsi

tambat dalam kondisi kritis. Dengan pemeliharaan yang baik dan berkala, kekuatan tali tetap optimal dan mampu mencegah risiko seperti putusnya tali tambat yang membahayakan keselamatan kapal dan awak.

Tujuan akhirnya adalah menyusun rekomendasi berbasis regulasi internasional dan praktik terbaik di lapangan agar perawatan tali tambat mampu mempertahankan kekuatan tali secara maksimal, serta mendukung efisiensi dan keselamatan dalam operasi pelayaran KM. Sinabung.

**KERANGKA PIKIR OPTIMALISASI PERAWATAN TALI TAMBAT
DI KM. SINABUNG**

Gambar 2.16 Kerangka Pikir



D. Pertanyaan Penelitian

Berikut daftar pertanyaan peneliti Bagaimana Perawatan yang dilakukan untuk perawatan pendukung tali tambat di atas KM. SINABUNG, Mengapa harus menggunakan peralatan pendukung ,apa saja yang yang di lakukan untuk perawatan pada tali tambat.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif. Menurut Creswell (2017), penelitian kualitatif merupakan pendekatan yang digunakan untuk memahami fenomena sosial, hukum, dan kebijakan secara mendalam melalui eksplorasi pengalaman, makna, serta pola interaksi di dalamnya. Berbeda dengan penelitian kuantitatif yang mengandalkan angka dan statistik, penelitian kualitatif lebih menekankan pada proses interpretatif terhadap data yang dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan analisis dokumen. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk menggali wawasan yang lebih kompleks mengenai suatu fenomena. Berdasarkan uraian tersebut, maka metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif, yang berfokus pada penggambaran fenomena di atas KM *Sinabung* secara mendalam dan sistematis. Dimana metode ini digunakan untuk membangun pengetahuan melalui pemahaman dan penemuan. Aktifitas yang dilakukan selama praktik kerja lapangan adalah dengan melakukan observasi dan pengamatan tentang Optimisasi perawatan tali tambat di atas kapal, berinteraksi dan bertanya langsung kepada orang-orang yang terkait langsung dengan penelitian ini, dan menggali pandangan mereka untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan sebagai data pendukung dalam pembahasan skripsi ini.

B. Definisi Konsep

Definisi konsep variabel adalah definisi yang akan menjelaskan makna variabel penelitian yang akan diteliti yaitu optimalisasi perawatan tali tambat di atas kapal dalam definisi operasional variabel terdapat *indicator variable*, *indicator variable* adalah gejala yang tampak dan dapat diamati yang menunjukkan bahwa variabel itu terjadi saat

penelitian dilakukan. Dalam dunia teori maupun praktek suatu variabel yang sama dapat mempunyai makna yang berbeda dalam konteks yang berbeda. Jika tidak dijelaskan, maka kemungkinan akan terjadi kesalahan dalam menempatkan indikator, instrumen dan data yang akan dikumpulkan dalam penelitian optimalisasi perawatan tali tambat di atas kapal. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif karena bertujuan untuk memahami secara mendalam praktik, pengalaman, dan tantangan yang dihadapi dalam perawatan tali tambat di atas KM. Sinabung memungkinkan peneliti untuk menggali makna dan persepsi dari para pelaku langsung di lapangan, seperti *Chief Officer* dan *Boatswain*, terhadap pelaksanaan prosedur perawatan tali tambat berdasarkan standar internasional seperti SOLAS, ISM Code, dan pedoman dari IMO (*MSC.1/Circ.1620*). Analisis data dalam penelitian kualitatif merupakan proses sistematis dalam mengorganisir, menginterpretasikan, dan menarik kesimpulan. Dari data yang di kumpulkan. Penelitian kualitatif umumnya bersifat eksploratif dan deskriptif, yang bertujuan untuk memahami fenomena sosial dari konteks yang lebih luas. Menurut Miles, M. B., Huberman, A. M & Saldana, J., (2014),

C. Unit Analisis

Dalam penelitian ini terdapat unit analisis sebagai alat penunjang selama melakukan penelitian. Unit analisis dalam penelitian ini adalah perwakilan dari perwira *deck* mualim 1, *boatswain* 1, dan kadet terkait permasalahan yang di bahas dalam penelitian

D. Jenis Data

1. Data Primer

Menurut Sugiyono (2020:104) data primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Data primer adalah data berupa teks hasil wawancara dan diperoleh melalui wawancara dengan informan yang dijadikan sampel dalam

penelitian. Data dapat direkam atau dicatat oleh peneliti. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, data primer dikumpulkan melalui wawancara dan observasi terhadap awak KM. Sinabung. Data ini diperoleh secara langsung dari subjek penelitian melalui metode seperti observasi, wawancara, atau kuesioner, dan belum pernah dikumpulkan sebelumnya. Data *primer* bersifat orisinal dan mencerminkan kondisi aktual di lapangan. Adapun penerapan data *primer* ini, penulis melaksanakan pengawasan dan penelitian terhadap objek penelitian yaitu ketika dilaksanakan praktek laut selama 1 tahun di atas kapal.

2. Data Sekunder

Selain sumber data primer juga diperlukan data sekunder yang berfungsi sebagai pelengkap dan pendukung data primer. Menurut Sugiyono (2020:104) data sekunder adalah sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen. Dokumen yang dimaksud yaitu segala bentuk catatan tentang berbagai macam peristiwa atau keadaan masa lalu yang memiliki nilai atau arti penting yang dapat berfungsi sebagai data penunjang dalam penelitian.

Dalam konteks penelitian ini, data sekunder diperoleh dari dokumen KM. Sinabung, referensi peraturan IMO dan OCIMF, serta literatur yang relevan mengenai perawatan tali tambat. Data ini sangat berguna untuk melengkapi atau mendukung data *primer*. Sehingga dapat disimpulkan data *sekunder* adalah data *primer* yang telah diolah lebih lanjut ataupun disajikan baik oleh pihak pengumpul dari data primer atau pihak lain. Penerapan dari data *sekunder* ini diperoleh dari buku-buku atau literatur yang ada, seperti buku-buku dari perpustakaan.

E. Teknik Pengumpulan Data

Peneliti harus menggunakan metode yang tepat, teknik yang tepat dan pengumpulan data harus relevan. Menurut Sugiono (2020:105) teknik dalam pengumpulan data terdiri dari observasi, wawancara, dokumentasi, triangulasi atau gabungan. Sehingga dalam metode pengumpulan data ini menggunakan beberapa metode. Dalam penelitian ini, data dikumpulkan melalui metode lapangan, yaitu pengamatan langsung terhadap objek penelitian di atas KM. Sinabung disertai wawancara kepada awak kapal untuk memperoleh informasi yang relevan dan aktual. Data dan informasi dikumpulkan melalui:

1. **Observasi**, Menurut Marshall (dalam Sugiyono, 2020:106) melalui observasi, peneliti belajar tentang perilaku, dan makna dari perilaku tersebut. Penggunaan teknik observasi yang terpenting adalah mengandalkan pengamatan dan ingatan peneliti. Agar mempermudah hal tersebut maka digunakan media berupa catatan, alat elektronik seperti rekorder dan kamera. Dalam penelitian ini, observasi dilakukan secara langsung terhadap proses penanganan tali tambat dan aktivitas perawatan di atas KM. Sinabung.
2. **Wawancara**, menurut Esterberg (dalam Sugiyono, 2020:114) merupakan pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan idemelalui tanya jawab, sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam suatu topic tertentu. Wawancara yang dilakukan oleh peneliti haruslah cermat, teliti dan menyeluruh sehingga data yang diperoleh lebih lengkap dan detail. Teknik wawancara ini dilakukan dengan menyiapkan pertanyaan yang sesuai dengan pokok permasalahan yang akan diteliti. Dalam penelitian ini, wawancara dilakukan dengan awak KM. Sinabung untuk memperoleh informasi tentang pelaksanaan perawatan tali tambat secara langsung dari pihak yang terlibat.
3. **Tinjauan Kepustakaan (*Library Research*)** yaitu Penelitian yang dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari literatur, buku-

buku dan tulisan-tulisan yang berhubungan dengan masalah yang dibahas untuk memperoleh landasan teori yang akan digunakan dalam membahas masalah yang diteliti.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang bertujuan untuk memperoleh hasil yang akurat, relevan, dan dapat dipertanggung jawabkan. Tahapan-tahapan tersebut meliputi penyajian data, analisis data, pembahasan berdasarkan teori yang relevan, penarikan kesimpulan, dan pemberian saran. Berikut penjelasan setiap tahap:

1. Penyajian Data

Penyajian data dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis berdasarkan hasil observasi langsung di atas KM. Sinabung, wawancara mendalam dengan perwira kapal seperti *Chief Officer* dan *Boatswain*, serta dokumentasi kegiatan selama periode Januari 2024 hingga Januari 2025. Data yang diperoleh dikategorikan ke dalam beberapa tema utama, antara lain: prosedur perawatan tali tambat, frekuensi pelaksanaan perawatan, bentuk-bentuk perawatan yang dilakukan, dokumentasi kegiatan perawatan, serta pelatihan awak kapal.

2. Analisa Data

Analisis data dilakukan menggunakan metode *deskriptif* kualitatif. Proses analisis terdiri dari tiga tahapan yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data yang telah dikumpulkan dari observasi dan wawancara diringkas dalam bentuk narasi, kemudian diorganisir dalam struktur tematik sesuai dengan fokus penelitian.

3. Pembahasan dengan Teori yang Ada

Hasil penelitian ini kemudian dibandingkan dengan teori dan *regulation* yang ada. Berdasarkan pedoman *IMO MSC.1/Circ.1620*, perawatan tali tambat harus mencakup inspeksi berkala dan

dokumentasi. serta pelatihan awak kapal. Dalam konteks ini, teori perawatan *preventif* juga menegaskan bahwa pemeliharaan secara terjadwal dapat mencegah kerusakan mendadak dan meningkatkan keselamatan kerja.

4. Penarikan kesimpulan

Dalam penelitian kualitatif ini, penarikan kesimpulan dilakukan secara induktif, yaitu berdasarkan hasil analisis dan pembahasan terhadap data yang diperoleh dari lapangan. Kesimpulan bertujuan untuk merangkum temuan-temuan utama secara menyeluruh dan mendalam. Penarikan kesimpulan dalam penelitian ini mencakup beberapa aspek penting yang berkaitan dengan optimalisasi perawatan tali tambat di atas KM. Sinabung, khususnya sebelum dan sesudah kejadian putusnya tali tambat saat proses sandar di pelabuhan.

5. Pemberian Saran

Sebagai bagian akhir dari analisis, pemberian saran mengenai perawatan tali tambat di atas KM. Sinabung, terutama dalam konteks kejadian putusnya tali tambat saat proses sandar, maka peneliti memberikan beberapa saran diharapkan dapat menjadi masukan bagi pihak terkait dalam upaya meningkatkan keselamatan dan efisiensi operasional kapal, serta mencegah terulangnya kejadian serupa di masa mendatang.