

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**KETEPATAN PENGGUNAAN JENIS *MOORING LINE* PADA
KAPAL UNTUK KELANCARAN PROSES SANDAR**



BIMA SURYA PULUNG SAKTI
NIT 22 363 08 2 087

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL
TAHUN 2026

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**KETEPATAN PENGGUNAAN JENIS *MOORING LINE* PADA
KAPAL UNTUK KELANCARAN PROSES SANDAR**



BIMA SURYA PULUNG SAKTI
NIT 22 363 08 2 087

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL
TAHUN 2026

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertPeneliti tangan di bawah ini :

Nama : Bima Surya Pulung Sakti

Nomor Induk Taruna : 22 36308 2 087

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Operasi Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

KETEPATAN PENGGUNAAN JENIS *MOORING LINE* PADA KAPAL UNTUK KELANCARAN PROSES SANDAR

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya sendiri menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, 26 Juni 2026

A yellow rectangular meter stamp is placed over the signature. The stamp features the Garuda Pancasila emblem in the center. To the left of the emblem, the number '0000' is printed vertically. Below the emblem, the words 'METERA TEMPEL' are printed in bold. At the bottom of the stamp, the alphanumeric code '10028AOX105544144' is visible.

BIMA SURYA PULUNG SAKTI
NIT 22 363 08 2 087

ABSTRAK

Bima Surya Pulung Sakti (2024), Ketepatan Penggunaan Jenis *Mooring Line* Pada Kapal Untuk Kelancaran Proses Sandar Di Kapal MT. Giat Armada 04. Dibimbing oleh Pembimbing I : Elise Dwi Lestari, S.Sos, M.Pd, Pembimbing II : Dr. Elly Kusumawati, SH, MH.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kondisi fisik *mooring line* dan komponen *mooring* pendukung terhadap kelancaran proses sandar kapal MT. GIAT ARMADA BERSAMA 04. Proses sandar merupakan salah satu kegiatan operasional kapal yang memerlukan sistem tambat (*mooring system*) yang andal untuk menjamin keselamatan kapal, muatan, awak kapal, dan fasilitas dermaga. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara, dan dokumentasi. Informan penelitian terdiri dari *Chief Officer* dan *Boatswain* yang terlibat langsung dalam kegiatan *mooring*. Analisis data dilakukan melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi fisik *spring line* yang mengalami pelapukan, lilitan terbuka (*bird-caging*), mata tali yang tidak tersplice dengan baik, serta penurunan kekuatan serat menyebabkan terjadinya hambatan saat proses sandar, seperti tali tersangkut pada *mooring chock* dan keterlambatan pengaturan tegangan tali. Selain itu, kondisi komponen *mooring* pendukung seperti *bolder* yang berkarat, *chock* yang mengalami gesekan tinggi, serta pengaruh cuaca hujan turut mempengaruhi kinerja *mooring line*. Berdasarkan parameter kelayakan *mooring* yang mengacu pada pedoman OCIMF *Mooring Equipment Guidelines* (MEG4) dan ketentuan keselamatan operasi tambat yang direkomendasikan oleh International Maritime Organization (IMO), ditemukan bahwa beberapa komponen *mooring* belum memenuhi kondisi operasional yang optimal. Oleh karena itu, diperlukan inspeksi berkala, perawatan preventif, serta penggantian *mooring line* yang telah mengalami degradasi untuk meningkatkan keselamatan dan kelancaran proses sandar kapal.

Kata Kunci : *Mooring Line, Spring Line, Proses Sandar, Mooring Equipment, Keselamatan Pelayaran*

ABSTRACT

Bima Surya Pulung Sakti (2024), *Proper Use Of Mooring Lines On Ships To Ensure A Smooth Berthing Process On The MT. Giat Armada 04*. Supervised by Ms. Elise Dwi Lestari, S.Sos, M.Pd, and Dr. Elly Kusumawati, SH, MH.

This study aims to analyze the influence of the physical condition of mooring lines and supporting mooring components on the smooth berthing process of MT. GIAT ARMADA BERSAMA 04. The berthing process is one of the critical ship operations requiring a reliable mooring system to ensure the safety of the vessel, cargo, crew, and port facilities. This research employed a qualitative descriptive method using observation, interviews, and documentation as data collection techniques. The research informants consisted of the Chief Officer and Boatswain who were directly involved in mooring operations. Data were analyzed through data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The results revealed that the physical deterioration of the spring line, including weathering, bird-caging, improper eye splicing, and fiber degradation, contributed to operational difficulties during berthing, such as ropes becoming stuck in the mooring chock and delays in tension adjustment. Furthermore, the condition of supporting mooring components, including corroded bitts, high-friction chocks, and adverse weather conditions, also affected mooring line performance. Based on the mooring suitability parameters outlined in the OCIMF Mooring Equipment Guidelines (MEG4) and operational safety recommendations issued by the International Maritime Organization (IMO), several mooring components were found to be below optimal operational standards. Therefore, periodic inspections, preventive maintenance, and timely replacement of degraded mooring lines are necessary to improve operational safety and ensure a smoother berthing process.

Keywords: *Mooring Line, Spring Line, Berthing Process, Mooring Equipment, Maritime Safety*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang dengan memberikan ridhonya, dengan kesempatan ini penulis dapat menyelesaikan tugas tugas akhir karya ilmiah terapan dengan judul :

**" KETEPATAN PENGGUNAAN JENIS *MOORING LINE* PADA KAPAL
UNTUK KELANCARAN PROSES SANDAR"**

Untuk menyelesaikan studi pendidikan program Sarjana Terapan salah satu syarat yang di lakukan oleh Taruna adalah penyusunan proposal karya ilmiah terapan yang berguna sebagai pembekalan Taruna dalam menjalani Praktek Laut di atas kapal.

Dalam kesempatan yang telah diberikan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak – pihak yang sudah terlibat dalam penyelesaian proposal penelitian ini, dengan hormat :

1. Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya Bapak Moejiono, M.T, M.Mar. E. yang telah memberikan pembinaan kepada taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya.
 2. Bapak I'ie Suwondo, S.Si.T, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Operasi Kapal telah memberikan masukan dan arahan tentang isi dari materi proposal Karya Ilmiah Terapan kepada penulis.
 3. Pembimbing I Ibu Elise Dwi Lestari, S.Sos, M.Pd yang telah memberikan masukan dan arahan tentang isi dari materi proposal karya ilmiah terapan kepada peneliti.
 4. Pembimbing II Ibu Dr.Elly Kusumawati SH,MH yang telah memberikan masukan dan arahan tentang isi dari materi laporan tugas akhir terapan kepada peneliti.
 5. Jajaran dosen di Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah mengarahkan peneliti.
 6. Kedua orang tua saya Ibu Ninik Suryani Purwaningsih dan Bapak Suripan yang telah mendukung penuh berupa moril maupun material serta do'a dalam penyelesaian proposal karya ilmiah terapan ini.
 7. Teman-teman saya yang telah memberikan dukungan serta do'a dan memberikan semangat untuk menyelesaikan proposal karya ilmiah terapan ini.
- Akhir kata peneliti berharap semoga karya ilmiah terapan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan bagi peneliti .

Surabaya, 26 Juni 2026

BIMA SURYA PULUNG SAKTI
NIT 22 363 08 2 087

DAFTAR ISI

JUDUL PENELITIAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN PROPOSAL	iii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL KARYA ILMIAH TERAPAN.....	iv
PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR.....	v
PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya	5
B. Landasan Teori.....	8
1. Ketepatan	8

2. Penggunaan	9
3. <i>Mooring Line</i>	9
4. Kapal	17
5. Proses Sandar	18
C. Kerangka Pikir	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
A. Jenis Penelitian.....	21
B. Lokasi Dan Waktu Penelitian	21
C. Sumber Data Dan Teknik Pengumpulan Data	22
D. Teknik Analisa Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	29
B. Hasil Penelitian	31
1. Penyajian Data	31
2. Analisis Data	40
C. Pembahasan.....	43
BAB V PENUTUP	48
A. Simpulan	48
B. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Review</i> Penelitian Sebelumnya	5
Tabel 4.1	Data umum MT. GIAT ARMANDA BERSAMA 04	30
Tabel 4.2	Hasil Observasi Komponen <i>Mooring</i>	31
Tabel 4.3	Observasi Kegiatan Proses Sandar.....	32
Tabel 4.4	Hasil Wawancara <i>Chief officer</i> (lampiran)	34
Tabel 4.5	Hasil Wawancara Boatsswain.....	34
Tabel 4.6	Dokumen Regulasi.....	36
Tabel 4.7	Analisis Dampak Operasional.....	41
Tabel 4.8	Rekomendasi Perbaikan Komponen <i>Mooring</i>	44
Tabel 4.9	Faktor Penggunaan Jenis <i>Mooring Line</i>	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tali <i>Tross</i> dan Tali <i>Spring</i>	10
Gambar 2.2 Ukuran Tali Tambat	11
Gambar 2.3 <i>Wire Rope</i>	12
Gambar 2.4 Tali <i>Polypropylene Monofilament</i>	13
Gambar 2.5 Tali <i>Polypropylene Monofilament</i>	14
Gambar 2.6 Tali <i>Nylon</i>	14
Gambar 2.7 <i>Bolder</i> atau <i>Bollard</i>	19
Gambar 2.8 Kerangka Berpikir	20
Gambar 3.1 Analisis Data Kualitatif	25
Gambar 4.1 SOLAS II-1/3-8	38
Gambar 4.2 MSC.1/Circ.1619-1620	39
Gambar 4.3 OCIMF MEG4	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I.	Ship Particullar.....	53
Lampiran II.	<i>Crewlist</i> MT. GIAT ARMADA BERSAMA 04	54
Lampiran III.	SOLAS II-1/3-8	54
Lampiran IV.	MSC.1/Circ.1619-1620.....	55
Lampiran V.	OCIMF MEG4	56
Lampiran VI.	Pedoman Wawancara.....	57
Lampiran VII.	Hasil Wawancara	58
Lampiran VIII.	Tali sering tersangkut di <i>mooring</i> chock	59
Lampiran IX.	Tali Mengalami Pelpukan Dan Tersangkut	60
Lampiran X.	Tali sering tersangkut di <i>mooring</i> chock	61
Lampiran XI.	Tali tersangkut atau tergesek keras	61
Lampiran XII.	Menurunkan Residual <i>Strength</i> Sehingga Putus.....	62

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Dasar hukum pengoprasian proses sandar terdapat di Safety Of Life At Sea yaitu pada MSC.1/Circ.1619 “*Guidelines On The Design Of Mooring Arrangements And The Selection Of Appropriate Mooring Equipment And Fittings For Safe Mooring*”.

Mooring merupakan proses dimana kapal akan melakukan sandar , hal ini merupakan tahapan penting dalam operasi maritim yang memerlukan perhatian dan keterampilan khusus. Salah satu proses penting dalam proses ini adalah penggunaan tali tambat (*mooring line*) karena diperlukannya untuk *menghubungkan* kapal ke pelabuhan. *mooring line* sendiri mempunyai fungsi untuk menjaga kestabilan kapal guna mencegah pergerakan yang dapat merusak kapal dan menyebabkan kecelakaan pada crew kapal itu sendiri.

Mooring lines sendiri memiliki berbagai jenis dan bahan, seperti tali sintetis dan kabel baja. Setiap jenis dari tali tambat ini mempunyai ciri khas, kelebihan, dan kekurangan masing-masing yang perlu diperhatikan dalam penggunaannya. Faktor-faktor seperti ukuran kapal, kondisi cuaca, jenis dermaga dan waktu tambatan merupakan beberapa aspek penting yang perlu dipertimbangkan ketika memilih tali tambat yang tepat pada saat akan melaksanakan proses sandar ke dermaga.

Ketepatan dalam penggunaan jenis tali tambat mempunyai dampak yang *signifikan* terhadap keselamatan dan kinerja kapal. Penggunaan tali tambat yang

tidak tepat dapat menimbulkan risiko kecelakaan, kerusakan kapal dan dermaga, serta kerugian finansial. Oleh karena itu dalam hal ini peneliti bertujuan untuk menyelidiki dan mengevaluasi faktor-faktor yang berkontribusi dalam pemilihan tali tambat yang sesuai untuk berbagai kondisi kapal dan cuaca.

Dikutip dari detiknews (2020) <https://news.detik.com/berita/d-5110907/anak-magang-di-kapal-feri-pelabuhan-merak-tewas-terkena-tali>,

Dimas Albani, seorang anak magang berusia 20 tahun di KMP Mutiara Persada, tewas akibat terkena tali *tross* kapal yang putus sekitar pukul 03.30 WIB di Dermaga 2 Pelabuhan Merak. Insiden terjadi saat kapal berusaha sandar di tengah cuaca buruk dan gelombang kuat, yang menyebabkan tali *spring* putus. Korban berada di dekat tali saat kejadian, di area haluan buritan tempat pemasangan tali, sementara kapal masih dalam proses pengaturan sandar dan ramp door belum turun. Kepala Cabang PT Atosim Lampung Pelayaran (ALP), Budi Susanto, menyatakan bahwa cuaca buruk dan berat kapal menjadi faktor penyebab putusnya tali. Korban mengalami luka di kepala akibat terkena tali dan sempat dibawa ke Rumah Sakit Krakatau Medika, Cilegon, namun nyawanya tidak tertolong. ABK lain hanya mengalami cedera ringan dan telah dirontgen tanpa luka berarti. Insiden ini menggambarkan kemungkinan adanya ketidaktepatan pemilihan jenis dan perawatan dari *mooring line* pada kapal KMP Mutiara Persada.

Pada penelitian ini akan menambah pengetahuan mengenai berbagai tali tambat dengan memperhatikan faktor-faktor seperti kekuatan, fleksibilitas, daya tahan, dan efisiensi. Selain itu penelitian ini bertujuan untuk memberikan

panduan yang lebih komperhensif kepada operatol kapal dalam memilih tali tambat yang paling tepat untuk keselamatan awak kapal dan efisiensi operasional. Dengan demikian penelitian ini akan dituangkan pada judul penelitian “Ketepatan Penggunaan Jenis *Mooring Line* Pada Kapal Untuk Kelancaran Proses Sandar”

B. Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang di atas maka peneliti dapat menuliskan permasalahan yang peneliti angkat, isi rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana ketepatan penggunaan jenis dan fungsi *mooring line* yang berbeda terhadap kelancaran proses sandar kapal?
2. Bagaimana kondisi fisik *mooring line* dan komponen *mooring* pendukung mempengaruhi kelancaran proses sandar kapal MT GIAT ARMADA BERSAMA 04?

C. Tujuan Penelitian

Dari rumusan dan penjebaran latar belakang di atas peneliti dapat menuliskan tujuan penelitian, isi tujuan penelitian yakni sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui ketepatan jenis dan fungsi *mooring line* terhadap kelancaran proses sandar
2. Untuk mengetahui kondisi fisik dari *mooring line* dan komponen pendukung *mooring* yang mempengaruhi proses sandar MT GIAT ARMADA BESARAMA 04

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Mengembangkan pengetahuan dan pemahaman tentang penggunaan *mooring line* yang tepat pada kapal untuk kelancaran proses sandar

2. Bagi Pembaca

Menyediakan informasi yang berguna mengenai jenis *mooring line* dan pengaruhnya terhadap proses sandar kapal.

3. Crew Kapal

Menyediakan panduan untuk memilih dan menggunakan *mooring line* yang tepat, sehingga dapat mengurangi risiko kecelakaan dan meningkatkan keselamatan kerja.

4. Perusahaan Pelayaran

Meningkatkan efektivitas operasional dengan proses sandar yang lebih lancar dan aman.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Tabel 2.1 *Review Penelitian Sebelumnya*

Sumber : Widodo, B.L.H., Wahyuni, E.T., & Satrio, R. (2024), Frengki Yupiter, Ocid Mursid, Andi Trimulyono (2024), Nadya Darwis (2024), Hardiyono, Erwin Ananta, Weril Sukanto (2022), Adhitya Arya Prayudha Kurniawan (2024)

No.	Peneliti	Judul	Masalah	Metode dan Hasil Penelitian	Perbedaan
1	Widodo, B.L.H., Wahyuni, E.T., & Satrio, R. (2024)	PENERAPAN MSMP (<i>MOORING SYSTEM MANAGEMEN PLAN</i>) UNTUK KESELAMATAN KAPAL SAAT SANDAR DI JETTY	Masih terjadinya kecelakaan dan putus tali tambat saat kapal sandar di jetty yang disebabkan oleh kurangnya penerapan sistem manajemen <i>mooring</i> , perawatan tali yang tidak sesuai prosedur, serta pengaturan <i>mooring arrangement</i> yang belum sesuai standar.	Penelitian menggunakan metode studi pustaka, dokumentasi, dan data deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan MSMP, <i>Line Management Plan</i> (LMP), dan <i>Mooring Equipment Guidelines</i> (MEG) secara tepat dapat meningkatkan keselamatan kapal dan awak kapal, mengurangi risiko putus tali tambat, serta mendukung kelancaran kegiatan bongkar muat di jetty	Penelitian terdahulu berfokus pada penerapan sistem manajemen <i>mooring</i> (MSMP) sebagai upaya meningkatkan keselamatan kapal saat sandar. Sedangkan penelitian ini berfokus pada analisis kondisi fisik <i>spring line</i> dan komponen <i>mooring</i> pendukung (<i>bolder</i> , <i>chock</i> , dan <i>mooring winch</i>) terhadap kelancaran proses sandar kapal.

No.	Peneliti	Judul	Masalah	Metode dan Hasil Penelitian	Perbedaan
2	Frengki Yupiter, Ocid Mursid, Andi Trimulyono (2024)	ANALISIS MOTION DAN TENSION <i>MOORING LINE</i> KAPAL RO-RO DI PELABUHAN MERAK PADA KONDISI EKSTREM	Bagaimana sistem tambatan dapat mengurangi pergerakan kapal akibat beban lingkungan (seperti arus, gelombang, angin) untuk memastikan kapal tetap aman saat proses bongkar muat di pelabuhan	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi loadcase kapal sangat mempengaruhi stabilitas dan olah gerak kapal ketika bersandar. Pada kondisi loadcase departure, nilai stabilitas lebih baik dibandingkan dengan loadcase arrival. Faktor lingkungan, seperti tinggi gelombang, juga mempengaruhi nilai stabilitas	Penelitian dalam jurnal tidak secara spesifik membahas pengaruh penggunaan jenis <i>mooring line</i> yang berbeda terhadap kelancaran proses sandar kapal
3	Nadya Darwis (2024)	PERBANDINGAN PANJANG <i>MOORING LINE</i> TERHADAP KARAKTERISTIK PERGERAKAN KAPAL FPSO MENGGUNAKAN ANALISA NUMERIK	Analisis kekuatan spread <i>mooring</i> pada sistem tambat FPSO berbentuk silinder di perairan lepas. dan Analisis perilaku dinamis FPSO dengan sistem <i>internal turret mooring</i> .	Pendekatan Metode Numerik menggunakan software ANSYS AQWA untuk menganalisis respon <i>mooring line</i> serta gerak kapal FPSO terhadap panjang <i>mooring line</i> . Hasil dari penelitian ini adalah Peningkatan panjang tali <i>mooring</i> menyebabkan penurunan maksimum tension pada tali tambatan tetapi meningkatkan pergerakan	Penelitian ini lebih berfokus pada analisis teknis menggunakan simulasi numerik untuk memahami perilaku dinamis dan kekuatan <i>mooring line</i> dalam kondisi perairan lepas

No.	Peneliti	Judul	Masalah	Metode dan Hasil Penelitian	Perbedaan
				kapal dan Analisis gerak struktur terapung terhadap sumbu Z setelah ditambah dengan berbagai variasi panjang <i>mooring line</i> menunjukkan perbedaan dalam nilai riser stroke.	
4	Hardiyono, Erwin Ananta, Weril Sukanto (2022)	IDENTIFIKASI BAHAYA DAN PENILAIAN RISIKO PEKERJAAN PENGIKATAN <i>MOORING LINE</i> PADA GALANGAN KAPAL PT. ASIA ADHITAMA SHIPYARD SOMBER BALIKPAPAN	Mengidentifikasi bahaya dan risiko yang terkait dengan pekerjaan pengikatan <i>mooring line</i> di galangan kapal PT. Asia Adhitama Shipyard.	Penelitian ini menggunakan metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control) yang dimulai dari identifikasi risiko, analisis risiko, hingga pengendalian risiko. Dan hasil penelitian ini menemukan bahwa risiko yang diidentifikasi memiliki nilai yang berbeda-beda, dengan 2 bahaya berada dalam kategori high, 11 bahaya dalam kategori medium, dan 1 bahaya dalam kategori low	penelitian ini lebih fokus pada identifikasi dan pengendalian risiko dalam pekerjaan pengikatan <i>mooring line</i> .

No.	Peneliti	Judul	Masalah	Metode dan Hasil Penelitian	Perbedaan
5	Adhitya Arya Prayudhan Kurniawan (2024)	PENGARUH RADIUS <i>MOORING LINE</i> TERHADAP PENAMBATAN FPSO MENGGUNAKAN PENDEKATAN NUMERI	Penelitian ini mengkaji pengaruh radius <i>mooring line</i> terhadap penambatan Floating Production Storage and Offloading (FPSO) menggunakan pendekatan numerik. Fokus utamanya adalah pada karakteristik gerakan FPSO yang ditambah dengan sistem spread <i>mooring</i> dan tegangan yang diterima oleh tiap <i>mooring line</i> .	Menggunakan <i>Boundary Element Method (BEM)</i> dengan <i>software Ansys AQWA</i> untuk menganalisis respon gerakan FPSO dan tegangan pada <i>mooring line</i> . Dan penelitian ini menemukan bahwa semakin jauh radius <i>mooring line</i> , semakin kecil tegangan yang diterima oleh tiap <i>mooring line</i> , yang mengakibatkan struktur FPSO menjadi lebih stabil.	Penelitian ini fokus pada pengaruh radius <i>mooring line</i> terhadap stabilitas dan tegangan pada FPSO.

B. Landasan Teori

1. Ketepatan

Menurut Lerner et al. (2021), ketepatan mengacu pada kemampuan untuk membuat keputusan yang benar berdasarkan informasi yang tersedia. Mereka menyatakan bahwa ketepatan dalam pengambilan keputusan melibatkan analisis data yang akurat dan penerapan metode evaluasi yang tepat.

Menurut Johnson dan Roberts (2023), ketepatan melibatkan pembuatan keputusan yang benar secara teknis dan sejalan dengan nilai serta tujuan jangka panjang organisasi. Mereka menekankan pentingnya

proses evaluasi terus-menerus dan umpan balik agar keputusan tetap relevan dan efektif.

Kecelakaan kerja yang sering terjadi disebabkan karena faktor kurangnya kedisiplinan Awak Kapal dalam menggunakan alat-alat keselamatan.

Kesimpulan dari pernyataan ahli diatas adalah ketepatan merupakan kemampuan dalam memilih sebuah keputusan seperti halnya ketepatan dalam penggunaan jenis *mooring line*

2. Penggunaan

Menurut Kim dan Park (2021), penggunaan adalah penerapan praktis dari konsep atau teori untuk mencapai hasil yang diharapkan. Pemahaman yang mendalam tentang alat atau metode yang digunakan penting untuk memastikan penggunaan yang optimal.

Menurut Garcia & Lopez (2020), Penggunaan didefinisikan sebagai proses penerapan pengetahuan, keterampilan, atau teknologi dalam konteks tertentu untuk menyelesaikan masalah atau memenuhi kebutuhan. Penggunaan yang tepat adalah kunci keberhasilan di berbagai bidang seperti pendidikan, bisnis, dan teknologi.

Kesimpulan dari pengertian menurut ahli diatas adalah penggunaan merupakan penerapan dari pengetahuan, dan keterampilan untuk mencapai hasil tertentu seperti halnya dalam penggunaan jenis *mooring line*.

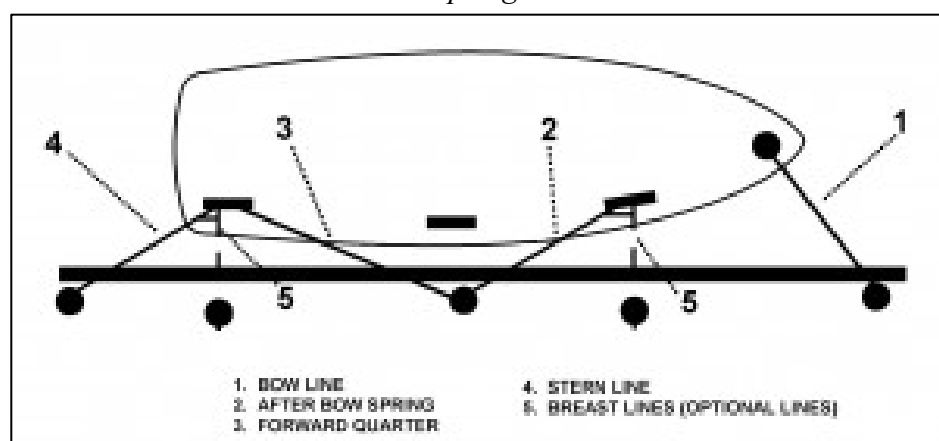
3. Mooring Line

Menurut *International Maritime Organization* (2020), *mooring line* merujuk pada tali-tali yang digunakan untuk mengamankan kapal ke

dermaga, pelampung, atau kapal lain untuk mencegahnya hanyut di bawah pengaruh gaya eksternal. Pemilihan dan pemeliharaan *mooring line* sangat penting untuk keselamatan dan stabilitas kapal saat ditambatkan.

Setelah *mooring line* lepas dari propeller kapal. Kapal melanjutkan reposisi atau bermanuver berpindah tempat akan tetapi di dalam air masih ada crew diving yang belum naik ke deck kapal. Walaupun diposisi itu tidak ada korban tetapi sangat berbahaya karena bisa membuat kecelakaan yang berakibat fatal di karenakan kurang nya komunikasi antara crew kapal dan crew diving.

Dikutip dari Velasco Indonesia (2015), adapun jenis tali tambat yang berdasarkan fungsinya yaitu tali *tross* adalah tali yang digunakan untuk menahan pergerakan kapal ke arah samping saat bersandar di dermaga, sedangkan tali *spring* adalah tali yang digunakan untuk menahan pergerakan kapal maju-mundur saat kapal bersandar di dermaga. Untuk memberikan kestabilan tambahan saat kapal bersandar di dermaga, biasanya ada tali *breast* di antara tali *tross* dan tali *spring*



Gambar 2.1 Tali *Tross* dan Tali *Spring*

Sumber : www.americanboating.org (diakses pada tanggal 23 Februari 2024 pukul 14.32 WIB)

Pada penelitian ini kita juga dapat mengetahui berbagai macam ukuran pada tali tambat yang sering digunakan pada kapal untuk melakukan proses sandar.

UKURAN			M.B.L (Ton)	Berat (Kg)	Strand
Dia (mm)	Dia (Inch)	Cir (Inch)			
6 mm	1/4"	3/4"	0.62	3.60	3 Strand
8 mm	5/16"	1"	1.10	6.50	3 Strand
10 mm	13/32"	1-1/4"	1.57	10.00	3 Strand
12 mm	1/2"	1-1/2"	2.23	14.00	3 Strand
14 mm	9/16"	1-3/4"	3.05	20.00	3 Strand
16 mm	5/8"	2"	3.77	25.00	3 Strand
19 mm	3/4"	2-3/8"	5.31	33.00	3 Strand
20 mm	13/16"	2-1/2"	5.80	40.00	3 Strand
22 mm	7/8"	2-3/4"	6.95	47.00	3 Strand
24 mm	1"	3"	8.13	55.00	3 Strand
28 mm	1-1/8"	3-1/2"	10.70	75.00	3 Strand
32 mm	1-1/4"	4"	13.50	100.00	3 Strand
36 mm	1-7/16"	4-1/2"	16.90	130.00	3 Strand
40 mm	1-19/32"	5"	25.60	155	8 Strand
48 mm	1-7/8"	6"	35.90	225	8 Strand
56 mm	2-1/4"	7"	47.50	305	8 Strand
64 mm	2-1/2"	8"	61.50	407	8 Strand
72 mm	2-7/8"	9"	77.20	508	8 Strand
80 mm	3-5/32"	10"	95.00	620	8 Strand
96 mm	3-25/32"	12"	135.00	910	8 Strand
144 mm	4-1/2"	14"	181.00	1,230	8 Strand

*Berat berdasarkan 220 Mtr/coil

Gambar 2.2 Ukuran Tali Tambat

Sumber : www.homecare24.id (diakses pada tanggal 23 Februari 2024 pukul 14.32 WIB)

Dikutip dari *Indonesia Marine Equipment* (2020), jenis-jenis tali yang terbuat dari bahan alami antara lain:

- Tali Abaca: Dibuat dari serat pohon pisang liar, tali ini tahan air dan fleksibel, sehingga sering digunakan dalam ukuran yang lebih kecil.
- Tali Sisal: Berasal dari pohon agave, tali ini tidak tahan terhadap kondisi basah dan lembap.
- Tali Hennep (Rami): Mudah menyerap air dan rentan terhadap pelapukan.
- Tali sabut kelapa dan tali jute: Bahan ini juga sering digunakan dalam pembuatan karung dan produk lainnya.

Saat ini, kebutuhan akan tali tambat yang kuat, tahan air, dan mampu mengapung serta memiliki fleksibilitas yang baik, semakin meningkat. Tali seperti ini sering kali dibuat dari serat sintetis. Baik tali serat sintetis maupun kabel baja memiliki kekuatan yang diukur dalam beban putus, yang telah ditentukan dalam tabel oleh badan klasifikasi. Umumnya, tali tambat dan kabel baja yang digunakan di kapal sudah dilengkapi dengan sertifikat hasil pengetesan. Berikut adalah beberapa alternatif jenis tali tambat selain yang terbuat dari bahan alami:

a. *Wire rope*

Wire rope adalah salah satu jenis tali tambat yang digunakan dalam sistem *mooring*. Keunggulan dari *wire rope* adalah memiliki kekuatan atau beban putus yang tinggi. Namun, *wire rope* memiliki beberapa kelemahan, seperti rentan terhadap karat, kurang mampu menahan gentakan, dan beratnya membuatnya sulit digunakan di lapangan. Menurut DNV Ch. 2 Sec.4, standar kawat yang digunakan di lepas pantai harus sesuai dengan standar seperti Round wire – ASTM A603, ASTM A586, EN 12485-10, EN10264-2, ISO 2232, API 9A/ISO 10425, Shaped wire – EN 10264-3.



Gambar 2.3 *Wire Rope*

Sumber : www.tehorepes.nl (diakses pada tanggal 27 Maret 2024 pukul 11.02 WIB)

Ada beberapa klasifikasi *wire rope* yang tersedia di pasaran, yang biasanya diklasifikasikan berdasarkan jumlah strand yang mengelilingi inti atau core dari kawat tersebut.

b. Tali *Polypropylene Monofilament*

Tali ini terbuat dari plastik *polypropylene*, yang merupakan turunan dari minyak bumi, sehingga harganya dipengaruhi oleh harga minyak. Proses pembuatannya melibatkan ekstrusi biji plastik *polypropylene* menjadi serat filament, yang kemudian dipilin menjadi strand, dan akhirnya menjadi tali. Keuntungan tali *polypropylene monofilament* adalah harganya yang murah, tidak menyerap air, dan tahan terhadap oli serta cairan kimia lainnya. Karena tidak menyerap air, berat tali tetap sama baik dalam kondisi kering maupun basah, memudahkan penggunaan di lapangan. Tali ini banyak digunakan untuk menambat kapal kecil dan sedang.



Gambar 2.4 Tali *Polypropylene Monofilament*

Sumber : www.distributoralatkapal.blogspot.com (diakses pada tanggal 28 Maret 2024 pukul 19.12 WIB)

c. Tali *Polypropylene Multifilament*

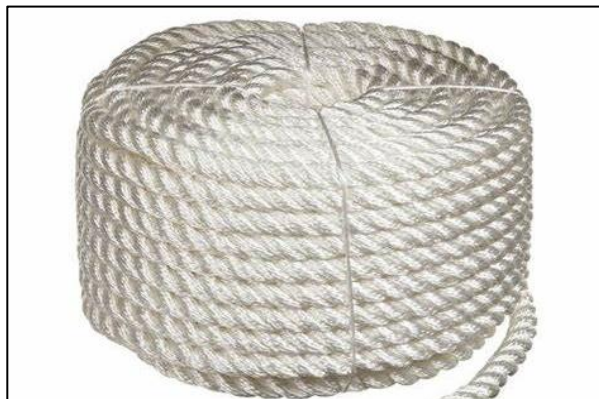
Tali ini sedikit lebih mahal dibandingkan *polypropylene monofilament*, tetapi memiliki ketahanan gesek dan gentakan yang lebih baik. Perbedaan utama antara tali *polypropylene monofilament* dan *multifilament* adalah pada proses produksinya dan ukuran serat yang dihasilkan. Serat pada tali *monofilament* lebih besar dan kasar, sedangkan serat pada *multifilament* lebih halus.



Gambar 2.5 Tali *Polypropylene Monofilament*

Sumber : www.distributoralatkapal.blogspot.com (diakses pada tanggal 2 Mei 2024 pukul 19.12 WIB)

d. Tali *Nylon*



Gambar 2.6 Tali *Nylon*

Sumber : www.distributoralatkapal.blogspot.com (diakses pada tanggal 2 Mei 2024 pukul 19.12 WIB)

Tali *nylon* sering digunakan sebagai tali tambat di kapal karena kekuatannya yang tinggi, meskipun harganya lebih mahal. Tali ini dibuat dengan mesin, memiliki serat halus dan mengkilap, serta tidak

mudah lapuk. Kekuatan tali nylon sekitar 1 hingga 2 kali lipat dari tali manila, dan tetap kuat meskipun dalam kondisi basah. Tali nylon memiliki daya regang yang besar, mampu memanjang ketika diberi beban dan kembali ke bentuk semula setelah beban dilepas. Selain itu, tali ini tahan terhadap air laut, minyak tanah, dan bensin, meskipun dapat meleleh pada suhu 220°C.

Dikutip dari Boomarine *Supplies* (2023), faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan saat memilih *mooring line*:

- a. Kekuatan: Kekuatan tali tambat harus sesuai dengan bobot dan ukuran kapal yang akan diamankan. Ini sangat penting di daerah dengan arus kuat, angin kencang, atau lalu lintas kapal yang padat.
- b. Ketahanan terhadap Abrasi: Tali tambat harus tahan terhadap abrasi untuk menghindari kerusakan akibat kontak dengan tepi tajam, permukaan kasar, atau kapal lain. Hal ini khusus penting saat melakukan tambatan di daerah dengan lalu lintas tinggi atau gelombang besar.
- c. Ketahanan terhadap UV: Tali tambat harus tahan terhadap sinar UV untuk mencegah degradasi akibat paparan sinar matahari yang berkepanjangan. Hal ini terutama penting saat melakukan tambatan di iklim yang panas atau tropis.
- d. Absorpsi Air: Tali tambat harus memiliki daya serap air yang rendah untuk menghindari pembusukan, jamur, atau pelemahan tali seiring waktu. Ini sangat penting saat melakukan tambatan di daerah dengan kelembaban tinggi atau hujan yang sering.

- e. Elastisitas: Tali tambat harus memiliki tingkat elastisitas untuk menyerap kejutan akibat gelombang atau gerakan tiba-tiba kapal. Hal ini sangat penting di daerah dengan gelombang besar atau angin kencang.

Tentunya, mooring line harus rutin melakukan perawatan agar *mooring line* bisa digunakan untuk waktu yang cukup lama, berikut adalah bagaimana perawatan *mooring line* dilakukan :

- a. Pemeriksaan: Pemeriksaan rutin tali tambat sangat penting untuk mengidentifikasi tanda-tanda keausan atau kerusakan. Ini termasuk memeriksa serat yang kusut atau putus, simpul atau belitan di tali, atau tanda-tanda jamur atau lumut. Tali yang rusak harus segera diganti.
- b. Pembersihan: Tali tambat harus dibersihkan secara teratur untuk menghilangkan garam, kotoran, dan benda asing lainnya yang dapat menyebabkan gesekan atau melemahkan serat. Tali dapat dibersihkan dengan sabun ringan dan air, lalu digantung untuk mengering di area yang berventilasi baik. Hindari penggunaan bahan kimia keras atau semprotan bertekanan tinggi yang dapat merusak serat.
- c. Penyimpanan: Tali tambat harus disimpan di area yang sejuk, kering, dan berventilasi baik saat tidak digunakan. Hindari menyimpan tali di tempat yang terkena sinar matahari langsung atau area lembab, karena hal ini dapat menyebabkan pembusukan atau pertumbuhan jamur. Saat menyimpan, gulung tali dengan rapi dan

hindari simpul atau belitan yang dapat menyebabkan titik lemah pada serat-seratnya.

4. Kapal

Menurut Sasono (2012: 1), perahu adalah kendaraan angkutan air yang bentuk dan jenisnya tertentu, digerakkan oleh tenaga angin, tenaga mekanik atau suspensi, termasuk kendaraan dengan beban dinamis, kendaraan yang berjalan di bawah air, serta kendaraan terapung seperti alat terapung dan bangunan terapung yang tidak bergerak.

Penafsiran ini menjelaskan kapal sebagai berbagai jenis kapal yang beroperasi di atas atau di bawah permukaan air, termasuk kapal layar, kapal motor, kapal selam, serta bangunan terapung tetap.

Vessel inspection is crucial because it is a requirement to be able to determine whether the vessel is seaworthy or not. Usually the vessel is inspected before being cast off by the Marine inspector. The Marine inspector must be based on predetermined rules and use the appropriate method of vessel inspection when conducting the inspection.

Uraian ini *mencakup* berbagai macam bentuk, jenis kapal dan alat apung yang mempunyai kegunaan berbeda-beda, baik untuk kegiatan transportasi, penelitian maupun konstruksi di atas air.

Terdapat *beberapa* jenis kapal, antara lain :

- a. Kapal Kargo (Cargo Ship): Menurut Kaluza, P., Kölzsch, A., Gastner, M. T., & Blasius, B. (2010). Kapal cargo merupakan kapal yang digunakan untuk mengangkut barang dalam skala besar melalui jalur laut dan menjadi bagian utama dalam sistem transportasi global. Kapal

Penumpang (Passenger Ship): Digunakan untuk mengangkut penumpang.

- b. Kapal Tanker (Tanker Ship): Menurut Liolita, S., Amiruddin, W., & Iqbal, M. (2019). Kapal penumpang adalah kapal yang digunakan untuk mengangkut manusia dengan memperhatikan aspek keselamatan, stabilitas, dan kenyamanan selama pelayaran.
- c. Kapal Penangkap Ikan (Fishing Vessel): Menurut Afriansyah, A., Baskoro, D., & Imanuel, C. (2021). Kapal penangkap ikan adalah kapal yang dirancang khusus untuk kegiatan penangkapan ikan dengan metode dan alat tangkap tertentu sesuai kebutuhan operasional perikanan.
- d. Kapal Tunda (Tugboat): Menurut Bramasta, D. B., & Hardiyanto, S. (2022). Kapal tunda adalah kapal yang digunakan untuk membantu manuver kapal lain, seperti menarik atau mendorong kapal saat proses sandar atau keluar pelabuhan.

5. Proses Sandar

Menurut Yulianto, B. T., & Atok, R. M. (2024). Proses sandar merupakan proses menambatkan atau mengikat kapal ke dermaga yang memungkinkan kapal untuk diam atau berlabuh selama jangka waktu tertentu. Kegiatan tambatan ini penting dalam industri maritim untuk berbagai kegiatan seperti pada saat melaksanakan proses bongkar muat. Operasi ini seringkali melibatkan penggunaan tali, rantai, atau kabel baja lainnya yang dipasang dari kapal ke dermaga atau alat tambatan lainnya.

Menambatkan kapal dengan aman dan selamat memerlukan koordinasi yang baik antara awak kapal, operator dermaga, dan agen pemuatan. Selama proses ini kapal harus tetap berlabuh dengan naman dan tidak bergerak akibat pengaruh arus air, angin, atau gelombang. Hal ini berpengaruh dengan operasi bongkar muat agar dapat dilakukan dengan aman dan efisien.

Setiap langkah harus dilakukan dengan hati-hati dan sesuai dengan prosedur keselamatan yang ditetapkan untuk menghindari kecelakaan atau kerusakan pada kapal atau Pelabuhan. Adapun perangkat di dermaga yang berfungsi untuk memaksimalkan kegiatan sandarnya kapal yang disebut Bolder.

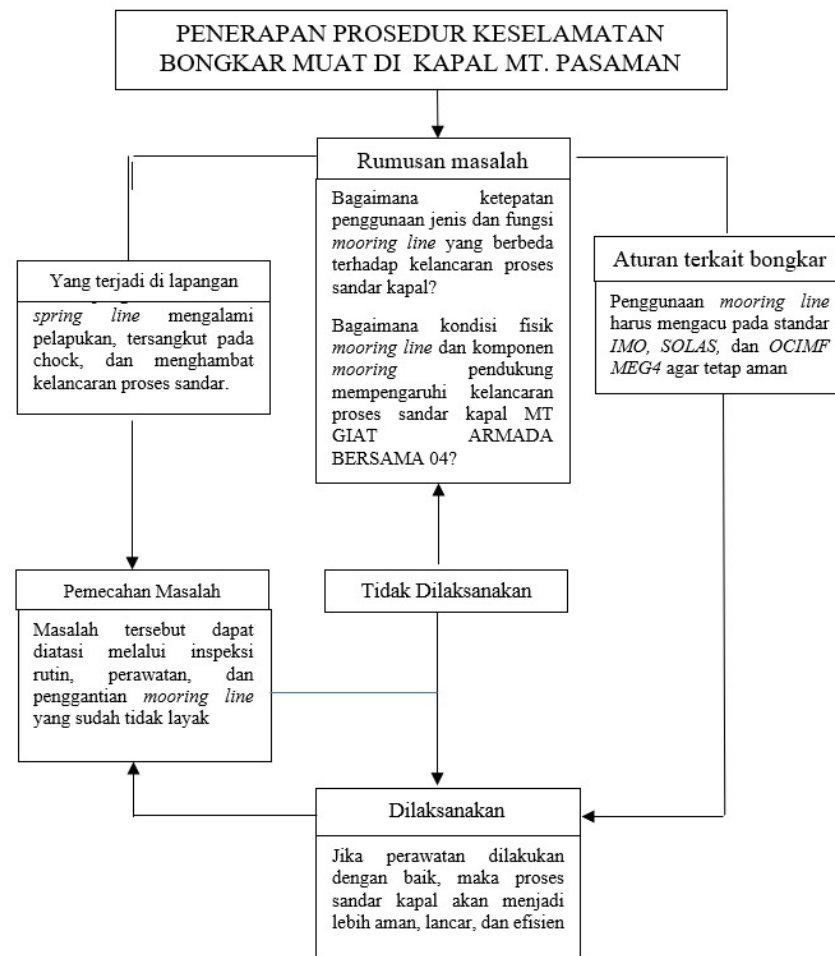


Gambar 2.7 Bolder atau Bollard

Sumber : www.wikipedia.org (diakses pada tanggal 13 Mei 2024 pukul 20.21 WIB)

Dikutip dari Wikipedia (2024), pengertian dari Bolder atau *Bollard* adalah perangkat yang digunakan di pelabuhan untuk menambatkan kapal di dermaga atau untuk mengikat tali di kapal. Biasanya terbuat dari besi cor, bolder ditanamkan pada fondasi dermaga untuk mampu menahan gaya yang bekerja saat penambatan kapal. Pada kapal, bolder biasanya dipasang berpasangan untuk melilitkan tali pada kedua bolder tersebut.

C. Kerangka Pikir



Gambar 2.8 Kerangka Berpikir
 Sumber : Dokumen Pribadi (2024)

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode dalam penyusunan karya ilmiah terapan ini peneliti menggunakan metode deskriptif kualitatif, karena peneliti mengumpulkan, menyusun, dan menyelesaikan data tentang bagaimana ketepatan dalam penggunaan *mooring line* saat kapal akan melakukan sandar dimana peneliti melakukan praktik laut sehingga dapat menyusun penelitian yang berjudul “Ketepatan Penggunaan Jenis *Mooring Line* Pada Kapal Untuk Kelancaran Proses Sandar”.

Menurut Patton (2020) Dalam bukunya, "Qualitative Research & Evaluation Methods" menjelaskan bahwa metode deskriptif kualitatif bertujuan untuk memberikan gambaran yang komprehensif dan mendetail tentang fenomena yang sedang diteliti. Penelitian ini menggunakan pendekatan induktif untuk mengumpulkan data melalui wawancara mendalam, observasi lapangan, dan analisis dokumen, dengan tujuan menemukan makna dan interpretasi dari data yang diperoleh.

B. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan pada saat peneliti menjalankan praktik kerja nyata atau biasa disebut dengan praktik laut pada lembaga pendidikan yang dinaungi yakni Politeknik Pelayaran Surabaya. Peneliti sudah melaksanakan praktik laut di suatu perusahaan dan mengikuti aktifitas pelayaran di kapal dalam kurun waktu 12 bulan. Sebagai informasi tambahan, peneliti merupakan

seorang mahasiswa atau Taruna yang menjadi *cadet deck departement* di atas kapal.

C. Sumber Data Dan Teknik Pengumpulan Data

Menurut Patton, M. Q. (2020) pengambilan data berdasarkan jenis dan sumbernya digolongkan berdasarkan bagaimana cara mendapatkannya dengan demikian data yang diperoleh oleh peneliti akan dibedakan menjadi dua macam yakni data primer dan data sekunder, berikut penjelesannya.

1. Sumber Data

a. Data primer

Menurut Patton, M. Q. (2020) data primer adalah data yang dikumpulkan langsung dari lapangan, seperti melalui survei, wawancara, dan kuesioner. Data ini umumnya dipilih untuk penelitian karena keobjektifannya, keotentikannya, dan karena masih berupa data mentah yang perlu diolah lebih lanjut. Peneliti akan mengumpulkan informasi tentang ketepatan dalam penggunaan *mooring line* pada saat kapal akan melaksanakan sandar di dermaga. Berikut adalah teknik pengumpulan data dari data primer :

1) Wawancara

Menurut Patton, M. Q. (2020) wawancara adalah metode pengumpulan data dalam penelitian atau investigasi di mana peneliti atau pewawancara berbicara secara langsung dengan responden atau narasumber untuk memperoleh informasi. Peneliti disini akan mewawancarai Nahkoda dalam semua *Chief Officer* sebagai perwira

yang mengawasi proses sandar dan bertanggung jawab atas pengelolaan dan perawatan *mooring line* di atas kapal untuk mengetahui tentang ketepatan dalam penggunaan jenis *mooring line* untuk kelancaran proses sandar.

2) Observasi

Menurut Patton, M. Q. (2020) observasi merupakan salah satu teknik dalam mengumpulkan data dengan cara mengamati perilaku dan aktivitas pada suatu kejadian atau fenomena di lokasi penelitian secara actual dan factual. Tujuan dari kegiatan observasi ini adalah untuk mengetahui ketepatan dalam penggunaan jenis *mooring line* untuk kelancaran proses sandar

b. Data sekunder

Menurut Patton, M. Q. (2020) data sekunder adalah data yang sudah ada atau telah diperoleh seseorang, seperti informasi pemerintahan, sensus, dan data primer yang telah dikumpulkan dalam penelitian sebelumnya. Data sekunder menghasilkan hasil pencarian waktu dan digunakan untuk mendukung dan melengkapi data penelitian. Data sekunder dapat berasal dari undang-undang negara, buku, jurnal, situs web mengenai ketepatan penggunaan jenis *mooring line* pada kapal untuk kelancaran proses sandar. Dalam hal ini peneliti membutuhkan beberapa dokumen pendukung seperti, *Safety Of Life At Sea* yaitu pada MSC.1/Circ.1620 ,standar keselamatan maritim mengenai *mooring line*, dan panduan teknis mengenai *mooring line* guna mendukung dalam proses ketepatan dalam memilih jenis *mooring*

line. Selain itu saat kita akan melakukan perawatan di atas kapal juga memerlukan beberapa data yang perlu untuk di perhatikan antara lain data teknis tali tambat, data pemakaian atau operasional, prosedur pemeliharaan, data lingkungan , serta pelatihan tentang tata cara merawat tali tambat pada kapal.

1) Dokumentasi

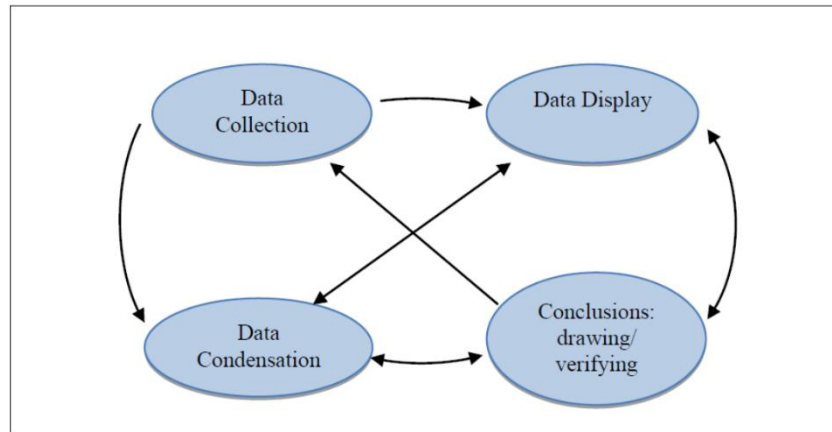
Menurut Patton, M. Q. (2020) dokumentasi merupakan metode yang digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis berbagai dokumen yang relevan dengan topik penelitian. Dokumen ini dapat berupa dokumen tertulis, elektronik, atau visual yang berisi informasi yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Dokumen-dokumen tersebut dapat meliputi laporan, catatan resmi, artikel, buku, email, foto, video, dan bahan arsip lainnya. Peneliti disini akan mengambil sebuah foto atau video terkait ketepatan penggunaan jenis *mooring line* pada kapal untuk kelancaran proses sandar.

D. Teknik Analisa Data

Menurut Miles, Huberman, dan Saldana (2014:11), data yang sudah dikumpulkan sebagai bahan yang dijadikan acuan dalam pembahasan mengenai rumusan masalah yang akan dibahas guna mendapatkan solusi tentunya perlu dilakukan analisa terhadap bahan atau informasi yang diterima, dengan demikian menganalisa data perlu dibutuhkan suatu teknik agar data menjadi lebih akurat dan aktual sebagai bentuk efektifitas suatu informasi. Pada

penelitian ini mengacu pada ketepatan penggunaan jenis *mooring line* pada kapal untuk kelancaran proses sandar terhadap bahaya yang terdapat pada kegiatan *mooring operation* dan pada penelitian ini metode kualitatif.

1. Analisis Data Kualitatif



Gambar 3.1 Analisis Data Kualitatif
Sumber : Dokumen Pribadi (2024)

Menurut Miles, Huberman, dan Saldana (2014:11), analisis data kualitatif dalam penelitian ini menggunakan kualitatif yang terdiri dari empat komponen utama :

a. Pengumpulan Data (*Data Collection*)

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tiga teknik utama untuk pengumpulan data:

- 1) Observasi, peneliti melakukan observasi langsung di lapangan untuk mencatat dan mengamati fenomena yang relevan dengan fokus penelitian.
- 2) Wawancara, data wawancara pada penelitian ini melibatkan *Chief Officer* sebagai perwira yang bertanggung jawab sekaligus yang berkenaan tugasnya dengan pelaksanaan *mooring line* di atas kapal

- 3) Dokumentasi, dapat diambil sebelum atau sesudah pelaksanaan kegiatan kapal sandar dengan mempertimbangkan situasi dan kondisi yang memungkinkan. Pada penelitian ini dokumentasi dapat berupa foto atau video, sebelum atau sesudah pelaksanaan kegiatan kapal sandar .

b. Kondensasi Data

Kondensasi data melibatkan proses analisis untuk menajamkan, menggolongkan, mengarahkan, dan mengorganisasi data. Langkah-langkah dalam kondensasi data termasuk:

- 1) Pembuatan ringkasan, membuat ringkasan dari data yang telah dikumpulkan.
- 2) Menelusuri tema, mencari tema utama yang muncul dari data.
- 3) Menulis memo, mencatat pemikiran dan interpretasi awal terkait data.
- 4) Pemilihan data penting, menyederhanakan laporan dengan memilih hal-hal pokok yang dianggap penting.

c. Penyajian data

Menyajikan data yang telah direduksi merupakan langkah penting dalam penelitian untuk memaparkan informasi yang terkait secara efektif. Dengan demikian sajian data merupakan suatu bentuk tampilan atau *display* yang memaparkan suatu alur layaknya *flowchart* atau bagan alur, perancangan kategori, dan berupa suatu gambar atau dokumentasi penunjang penelitian. Sajian data ini mengadopsi berbagai elemen, termasuk :

1) *Flowchart* atau bagan alur

Data disusun dalam bentuk alur yang logis dan terstruktur, memberikan gambaran visual tentang hubungan antar konsep atau temuan penelitian. Ini membantu pembaca memahami aliran informasi dengan lebih mudah.

2) *Perancangan* kategori

Kategori-kategori yang telah dibuat pada tahap reduksi data diperjelas dalam sajian ini. Peneliti menunjukkan bagaimana data dikelompokkan dan berkaitan satu sama lain, memastikan keseluruhan presentasi tetap terfokus pada pokok permasalahan.

3) Gambar *atau* dokumentasi penunjang

Penggunaan gambar atau dokumentasi dari proses penelitian dapat memperkuat dan mengilustrasikan temuan-temuan kunci. Hal ini dapat berupa foto, diagram, atau grafik yang mendukung interpretasi data.

2. Kesimpulan (*conclusion*)

Menurut Creswell, J. W. (2016). Kesimpulan merupakan jabaran singkat mengenai data yang sudah di olah secara tepat dengan penyajian yang merujuk pada pokok bahasan. Dengan demikian penarikan kesimpulan yang dilakukan peneliti tentunya kesimpulan yang bersifat deskriptif kualitatif sesuai dengan metode penelitian yang telah digunakan sejak awal perencanaan penelitian, tentunya validasi dan koreksi kebahasaan perlu diperhatikan dan mengingat suatu penelitian juga perlu dipertimbangkan

orisinalitasnya maka dari itu perlu dilakukan suatu tindakan pencegahan plagiasi dalam penelitian karya tulis ini.