

LAPORAN TUGAS AKHIR  
KARYA ILMIAH TERAPAN

**UPAYA PENCEGAHAN TERJADINYA  
*OIL SPILL* SESUAI DENGAN  
PENERAPAN *ANNEX I* DI KAPAL MT CAPELLA**



I KOMANG GEDE DIMAS SAPUTRA  
NIT 22 363 08 3 010

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

**UPAYA PENCEGAHAN TERJADINYA  
*OIL SPILL* SESUAI DENGAN  
PENERAPAN *ANNEX I* DI KAPAL MT CAPELLA**



I KOMANG GEDE DIMAS SAPUTRA

NIT 22 363 08 3 010

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 bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I KOMANG GEDE DIMAS SAPUTRA

Nomor Induk Taruna : 22 363 08 3 010

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

### **UPAYA UPAYA PENCEGAHAN TERJADINYA OIL SPILL SESUAI DENGAN PENERAPAN ANNEX 1 DI KAPAL MT. CAPELLA**

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, 5 MEI 2026



**I KOMANG GEDE DIMAS SAPUTRA**

**NIT 22 363 08 3 010**

**PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN  
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Judul : Upaya Pencegahan Terjadinya Oil Spill Sesuai Dengan  
Penerapan Annex I Di Kapal MT CAPELLA  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Operasi Kapal  
Nama : I Komang Gede Dimas Saputra  
NIT : 22363083010  
Jenis Tugas Akhir : ~~Prototipe / Proyek /~~ Karya Ilmiah Terapan\*  
Keterangan: \*(coret yang tidak perlu)


Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk  
dilaksanakan Uji Kelayakan Proposal


Surabaya, 4 MEI 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


  
(Sutoyo, S.Si.T.M.Pd)

  
(Wulan Marlia Sandi, M.Pd)

NIP. .197511192010121001

NIP. 198903262023212017

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Teknologi Rekayas Operasi Kapal

  
(Fie Suwondo, S.Si.T., M.Mar.)

NIP. 19770214 200912 1 001

**PERSETUJUAN SEMINAR  
HASIL TUGAS AKHIR**

Judul : Upaya Pencegahan Terjadinya Oil Spill Sesuai Dengan  
Penerapan Annex I Di Kapal MT CAPELLA  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Operasi Kapal  
Nama : I Komang Gede Dimas Saputra  
NIT : 22363083010  
Jenis Tugas Akhir : ~~Prototype~~ / Karya Ilmiah Terapan / ~~Karya Tulis Ilmiah\*~~  
Keterangan: \*(coret yang tidak perlu)


Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk  
dilaksanakan Seminar Hasil Tugas Akhir

Surabaya, 4 Mei 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

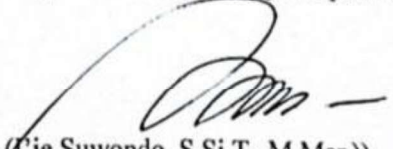
  
(Sutopo, S.Si.T.M.Pd)

  
(Wulan Marlia Sandi, M.Pd)

NIP. 197511192010121001

NIP. 198903262023212017

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Teknologi Rekayas Operasi Kapal

  
(Fie Suwondo, S.Si.T., M.Mar.)

NIP. 197702142009121001

**PENGESAHAN PROPOSAL KARYA ILMIAH TERAPAN**  
**UPAYA PENCEGAHAN TERJADINYA *OIL SPIL* SESUAI DENGAN**  
**PENERAPAN *ANNEX I***

Disusun dan Diajukan Oleh :

**I KOMANG GEDE DIMAS SAPUTRA**

NIT.22 36308 3 010

Ahli Teknologi Rekayasa Operasi Kapal Tingkat II

Telah dipertahankan di depan panitia Ujian KIT

Pada Tanggal...<sup>02</sup>...Juli 2024

Menyetujui,

Penguji I



Capt. UPIK WIDYANINGSIH, M.Pd., M.Mar

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19840411 200912 2 002

Penguji II



SUTOWO, S.Si.T., M.Pd

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19751119 201012 1 001

Penguji III



WULAN MARLIA SANDI, M.Pd

NIP. 19890326 202321 2 017

Mengetahui,

Ketua Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Operasi Kapal  
Politeknik Pelayaran Surabaya



A.A. ISTRI SRI WAHYUNI, S.Si.T., M.Adm., SDA

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19781217 200502 2 001

**PENGESAHAN**  
**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**KARYA ILMIAH TERAPAN**

**UPAYA PENCEGAHAN TERJADINYA OIL SPIL SESUAI DENGAN  
PENERAPAN ANNEX I DI KAPAL MT CAPELLA**

Disusun oleh:

**I KOMANG GEDE DIMAS SAPUTRA**  
NIT. 22363083010

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Hasil Tugas Akhir  
Politeknik Pelayaran Surabaya

Surabaya, 4 MEI 2026

Dosen Penguji I

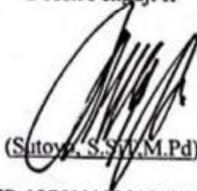


(Capt. Upik Widyaningsih, M.Pd., M.Mar)

NIP. 198404112009122002

Mengesahkan,

Dosen Penguji II



(Satoye, S.Si.T., M.Pd)

NIP. 197511192010121001

Dosen Penguji III



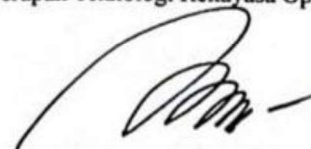
(Wulan Marlisa Sandi, M.Pd)

NIP. 198903262023212017

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal



(I'ie Suwondo, S.Si.T., M.Mar.)

NIP. 19770214 200912 1 001

## ABSTRAK

I KOMANG GEDE DIMAS SAPUTRA, “Upaya Pencegahan Terjadinya *Oil Spil* Sesuai Dengan Penerapan *Annex I*”, dibimbing oleh Bapak Sutoyo, S.Si.T., M.Pd. dan Ibu Wulan Marlia Sandi, M.Pd.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis upaya dan tindakan pencegahan *oil spill* sesuai ketentuan MARPOL Annex I, serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya *oil spill* di atas kapal, khususnya pada area *manifold* saat kegiatan *cargo operation*. Penelitian dilaksanakan selama praktik layar di atas kapal tanker MT Capella dengan menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dengan perwira dan awak kapal, dokumentasi, serta studi kepustakaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa upaya pencegahan telah dilaksanakan melalui *toolbox meeting*, inspeksi *gasket* dan *flange manifold*, pengawasan tekanan saat *initial loading rate*, penggunaan *drip tray*, serta pencatatan kegiatan dalam *Oil Record Book*. Namun demikian, efektivitas pencegahan masih dipengaruhi oleh konsistensi pelaksanaan prosedur dan pengendalian teknis di lapangan. Faktor penyebab terjadinya *oil spill* di area *manifold* terdiri atas faktor teknis, seperti keausan *gasket*, ketidaksempurnaan permukaan *flange*, dan peningkatan tekanan yang tidak terkendali, serta faktor manusia berupa kurangnya ketelitian, pengawasan, dan komunikasi selama *cargo operation*. Dengan demikian pencegahan *oil spill* memerlukan integrasi antara perawatan teknis yang terencana dan peningkatan disiplin operasional awak kapal guna meminimalkan risiko pencemaran lingkungan laut dan kecelakaan kerja.

**Kata kunci:** *oil spill*, *manifold*, MARPOL Annex I, *cargo operation*, pencegahan pencemaran laut.

## ABSTRACT

*I KOMANG GEDE DIMAS SAPUTRA, “Efforts to Prevent the Occurrence of Oil Spil in accordance with the Application of Annex 1”, supervised by Mr. Sutoyo, S.siT, M.Pd and Wulan Marliana Sandi, M.Pd.*

*This study aims to analyze oil spill prevention efforts and measures in accordance with MARPOL Annex I provisions, as well as to identify the factors causing oil spills on ships, particularly in the manifold area during cargo operations. The study was conducted during a sailing practice on the MT Capella tanker using qualitative descriptive research methods. Data collection techniques were carried out through direct observation, interviews with officers and crew, documentation, and literature studies. The results of the study show that prevention efforts have been implemented through toolbox meetings, gasket and manifold flange inspections, pressure monitoring during initial loading rates, the use of drip trays, and recording activities in the Oil Record Book. However, the effectiveness of prevention is still influenced by the consistency of procedure implementation and technical control in the field. The factors causing oil spills in the manifold area consist of technical factors, such as gasket wear, flange surface imperfections, and uncontrolled pressure increases, as well as human factors in the form of lack of accuracy, supervision, and communication during cargo operations. This study concludes that oil spill prevention requires the integration of planned technical maintenance and improved operational discipline among ship crews to minimize the risk of marine environmental pollution and workplace accidents.*

**Keywords:** *oil spill, manifold, MARPOL Annex I, cargo operation, marine pollution prevention.*

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji Syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, yang telah memberikan berkat, rahmat, serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini dengan judul

### ***“UPAYA PENCEGAHAN TERJADINYA OIL SPIL SESUAI DENGAN PENERAPAN ANNEX I”***

Penulisan Karya Ilmiah Terapan ini bertujuan guna untuk memnuhi Tugas Akhir dalam studi Nautika. Di samping itu Karya Ilmiah Terapan ini diharapkan dapat menjadikan sarana pembelajaran serta dapat menambah wawasan dan pengetahuan.

Untuk penulis dalam kesempatan ini tak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang membantu dalam proses penyelesaian Karya ilmiah terapan ini:

1. Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya, Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E. yang telah memberikan pembinaan kepada taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya
2. Ketua Progam Studi Teknologi Rekayasa Operasi Kapal Bapak I'ie Suwondo, S.Si.T., M.Pd. Yang telah memberikan bimbingan kepada taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya, terutama Progam Teknologi Rekayasa Operasi Kapal.
3. Pembimbing I, Bapak Sutoyo S.SiT., M.Pd. yang telah memberikan masukan dan arahan tentang isi dari materi proposal karya ilmiah terapan kepada penulis.
4. Pembimbing II, Ibu Wulan Marlia Sandi, M.Pd. yang telah memberikan masukan dan arahan tentang isi dari materi proposal Karya Ilmiah Terapan kepada Penulis.
5. Seluruh Civitas Akademik Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah ikut serta mendukung saya untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah saya.
6. Bapak I Gede Budiawa, dan Ibu Yuniatin selaku orang tua saya yang telah memberikan doa dan dukungan, terimakasih atas kasih sayang, doa, dukungan dan kepercayaan yang telah diberikan.
7. Kakak-kakak saya I Gede Agus Nofta dan I Kadek Sindu Dwi Payana yang telah memberikan support serta motivasi kepada saya, dan tidak luput akan doa yang selalu panjatkan.
8. Kepada seseorang Wanita yang turut memiliki peran penting dalam perjalanan ini, Ni Komang Sepiani, terimakasih atas kebersamaan, dukungan, semangat, serta motivasi yang telah di berikan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini, serta terimakasih juga atas waktu, tenaga, dan doa yang senantiasa di panjatkan serta segala kebaikan yang telah di berikan selama ini.

9. Serta teman-teman seperjuangan khususnya kelas TROK C yang telah memberikan dukungan dan doanya untuk saya mengerjakan Karya Ilmiah Terapan ini

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam Penyusunan Karya Ilmiah Terapan ini. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan untuk perbaikan agar Karya Ilmiah Terapan agar dapat selesai dengan tepat waktu dan maksimal. Semoga Karya Ilmiah Terapan ini dapat bermanfaat dengan baik bagi penulis maupun pembaca.

Surabaya,

2026

**I KOMANG GEDE DIMAS SAPUTRA**  
**NIT 22 363 08 3 010**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN PROPOSAL .....</b>	<b>iii</b>
<b>PENGESAHAN SEMINAR HASIL.....</b>	<b>iv</b>
<b>PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR.....</b>	<b>v</b>
<b>PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Penelitian .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan penelitian.....	4
E. Manfaat penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
A. <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya .....	6
B. <i>Landasan Teori</i> .....	7

1. Pencegahan.....	7
2. Oil spill.....	10
3. Penerapan Annex I.....	15
4. Hukum yang Mengikat.....	17
C. <i>Kerangka Pikir Penelitian</i> .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
A. Jenis Penelitian.....	22
B. Lokasi Dan waktu Penelitian .....	22
C. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data .....	23
D. Teknik analisis data.....	27
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	29
B. Hasil Penelitian .....	31
1. Hasil observasi .....	32
2. Hasil wawancara .....	38
3. Analisis Data .....	40
4. Triangulasi sumber.....	43
C. Pembahasan.....	44
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>48</b>
A. Simpulan .....	48
B. Simpulan .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>53</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Review Penelitian Sebelumnya .....	6
Tabel 3. 1: Tabel Wawancara .....	25
Tabel 4.1: Triangulasi Sumber.....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Kebocoran MV Wakashio.....	10
Gambar 2.2: Kapal tanker Exxon Valdez .....	19
Gambar 2.3: Kerangka penelitian .....	21
Gambar 4.1 Kapal MT. CAPELLA .....	30
Gambar 4.2: Kegiatan tool box meeting .....	32
<i>Gambar 4.3: Manifold 2 dan 3 .....</i>	<i>33</i>
Gambar 4.4: Cargo operation.....	34
Gambar 4.5: Indikasi adanya kebocoran.....	35
Gambar 4.6: Sopep store kapal MT. Capella .....	35
Gambar 4.7: Gasket .....	36
Gambar 4.8: Wawancara captain .....	38
Gambar 4.9: Kegiatan cargo operation area manifold .....	41
Gambar 4.10: Kegiatan cargo operation area manifold .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Ship particular.....	53
Lampiran 2 crew list.....	54
Lampiran 3 tool box meeting work permit .....	55
Lampiran 4 Oil Spill Emergency Duties .....	56
Lampiran 5 cargo monitoring system .....	57
Lampiran 6 dokumentasi wawancara captain .....	58
Lampiran 7 Wawancara Captain.....	59
Lampiran 8 Wawancara Chief Officer .....	62
Lampiran 9 Wawancara Boatswain .....	64
Lampiran 10 Dokumentasi Cargo Operation .....	65
Lampiran 11 Dokumentasi Starboard Side Manifold .....	66
Lampiran 12 Dokumentasi mikro leaking manifold .....	67
Lampiran 13 SOPEP store MT. Capella .....	68
Lampiran 14 Dokumentasi SOPEP Box .....	69

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Penelitian

*Oil spill* merupakan sebuah pencemaran perairan laut berupa tumpahnya minyak. Kejadian ini yang sangat membahayakan baik bagi awak kapal, perusahaan, masyarakat nelayan dan yang paling merugikan terhadap alam itu sendiri terutama ekosistem laut. Oleh sebab itu untuk mengantisipasi dampak buruk pencemaran minyak di laut akibat terjadinya *oil spill*, negara-negara di dunia mengadakan konvensi internasional oleh sebab itu *Marine Pollution* (MARPOL) yang tertera di dalamnya mengenai aturan pencemaran laut

Marpol terdiri dari 5 aturan atau dalam nama lain disebut sebagai Annex. Annex 1 menerapkan aturan mengenai pencemaran minyak, dalam konteks yang berbeda-beda dapat merujuk pada beberapa hal. Misalnya, dalam konteks hukum internasional, Annex 1 sering mengacu pada lampiran atau tambahan pertama dari sebuah perjanjian, konvensi, atau dokumen serupa. Lampiran ini biasanya berisi detail atau ketentuan tambahan yang mendukung isi utama dokumen tersebut. Salah satu contoh yang mungkin dikenal adalah "Annex 1" dari Protokol Kyoto, yang merupakan lampiran pertama dari perjanjian tersebut. Annex 1 dari Protokol Kyoto berisi daftar negara-negara yang diwajibkan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan target reduksi emisi mereka. Atas dasar uraian tersebut penulis mempunyai harapan agar lingkungan laut tetap terjaga dari pencemaran khususnya yang disebabkan oleh kapal, maka selama kegiatan perkapalan masih menjadi bagian vital dari perekonomian

global, upaya perlindungan lingkungan laut harus terus ditingkatkan. Diperlukan kerjasama yang kuat antara pemerintah, industri, dan masyarakat untuk memastikan bahwa kebijakan dan praktik yang dijalankan benar-benar efektif dalam menjaga kebersihan laut.

Meskipun regulasi MARPOL telah menetapkan standar ketat untuk mencegah polusi laut, risiko kecelakaan operasional di jalur pelayaran padat tetap menjadi ancaman nyata bagi ekosistem maritime. Implementasi aturan tersebut seringkali di uji oleh insiden tak terduga, seperti insiden tumpahan minyak yang disebabkan oleh kecelakaan kapal

Tragedi tumpahan minyak yang disebabkan oleh kecelakaan kapal bunker di terminal Pasir Panjang, Singapura, pada 14 juni 2024 menyebabkan pencemaran hingga perairan pulau Sentosa dan berpotensi berdampak ke wilayah Indonesia. Otoritas Kepulauan Riau telah berkoordinasi dengan Bakamla dan TNI AL untuk memantau pergerakan sekitar 400ton minyak tumpah, serta dilakukan pemasangan *oil boom* sebagai langkah pencegahan. Dampak kejadian ini juga mengakibatkan penutupan sejumlah pantai di Singapura (CNN Indonesia 2024).

Penulisan karya ini bertujuan untuk mengeksplorasi berbagai aspek terkait pencemaran laut oleh kapal, termasuk faktor penyebab, dampak yang ditimbulkan, serta solusi dan upaya mitigasi yang dapat dilakukan. Dengan demikian, diharapkan karya ini dapat memberikan kontribusi dalam upaya perlindungan lingkungan laut yang lebih baik. Karena masih banyaknya pencemaran minyak di laut untuk mengurangi serta menghindari terjadinya pencemaran laut oleh kapal menuntut pengetahuan, kemampuan, dan tanggung

jawab dari seluruh awak kapal. Ini termasuk kepatuhan terhadap aturan-aturan terkait penanganan tumpahan minyak serta penggunaan peralatan dan fasilitas di atas kapal. Dengan menjalankan aturan-aturan yang telah ditetapkan, diharapkan kita dapat menciptakan lingkungan laut yang bersih dan bebas dari pencemaran minyak. Berdasarkan penjelasan di atas, kesadaran akan pentingnya perlindungan lingkungan laut adalah kunci dalam menjaga keberlanjutan ekosistem laut. Oleh karena itu, dampak pencemaran minyak atau *oil spill* di laut diteliti, dan judul Karya Ilmiah Terapan “Upaya Pencegahan Terjadinya *Oil spill* Sesuai Dengan Penerapan Annex 1”

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana upaya dan tindakan pencegahan *oil spill* sesuai dengan Annex I?
2. Apa faktor-faktor yang menyebabkan terjadi *oil spill* di atas kapal?

## **C. Batasan Masalah**

1. Penelitian ini berfokus kepada membahas upaya pencegahan *oil spill* yang dilakukan di atas kapal tanker MT. Capella, khususnya yang berkaitan dengan penerapan peraturan MARPOL Annex I tentang pencegahan pencemaran oleh minyak.
2. Pembahasan difokuskan pada aspek operasional di atas kapal terutama pada kegiatan *cargo operation* dan berfokus kepada area *manifold*.

#### **D. Tujuan penelitian**

Tujuan penelitian yang diraih oleh penulis berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis upaya dan tindakan pencegahan *oil spill* sesuai dengan Annex I.
2. Untuk mengetahui dan menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan terjadi *oil spill* di atas kapal.

#### **E. Manfaat penelitian**

Dari penelitian yang dilaksanakan penulis, diinginkan dapat berguna dan memiliki manfaat bagi semua pihak yang terkait. Berikut manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Manfaat teoritis

Diharapkan pembaca dapat memberikan kontribusi pada pemahaman ilmiah tentang faktor-faktor yang menyebabkan tumpahan minyak dan berbagai teknologi serta kebijakan yang dapat digunakan untuk mencegahnya. Serta dapat memperkaya teori dan konsep terkait manajemen lingkungan dan keberlanjutan dalam konteks industri minyak dan gas serta aktivitas maritim, dan mengembangkan metodologi untuk penelitian dan penerapan solusi pencegahan tumpahan minyak yang efektif.

2. Manfaat praktis

- a. Membantu mengurangi risiko terjadinya mengetahui upaya serta tindakan pencegahan *oil spill* di atas kapal sesuai dengan ketentuan Annex I.

- b. Menyediakan panduan dan teknologi untuk meningkatkan keamanan operasional di industri minyak dan gas, sehingga mengurangi kemungkinan kecelakaan dan tumpahan minyak.
- c. Membantu perusahaan minyak dan gas mematuhi regulasi lingkungan yang ketat terkait pencegahan tumpahan minyak, yang dapat mengurangi risiko sanksi dan kerugian reputasi.
- d. Bagi prodi TROK diharapkan penelitian ini digunakan sebagai referensi dan media dalam meningkatkan wawasan seluruh civitas akademika Politeknik Pelayaran Surabaya khususnya dalam prodi Nautika dan TROK dalam hal mengurangi resiko terjadinya *oil spill*

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Review Penelitian Sebelumnya

Berdasarkan judul yang telah dipilih oleh peneliti untuk karya ilmiah terapan ini, diperlukan data pendukung dari penelitian sebelumnya yang telah mempelajari topik yang sama. Berikut adalah beberapa studi sebelumnya yang mendukung penyusunan karya ilmiah terapan ini:

*Tabel 2.1: Review Penelitian Sebelumnya*

No	Nama peneliti	Judul	Hasil
1	Suratni Ginting (Politeknik Adiguna Maritim Indonesia Medan) 2022 Sumber : <a href="https://ejournal.poltek-amimedan.ac.id/index.php/jme/article/view/86/72">https://ejournal.poltek-amimedan.ac.id/index.php/jme/article/view/86/72</a>	Upaya pencegahan pencemaran minyak pada saat proses pelaksanaan tank cleaning di atas kapal mt.alpha	Kurangnya alat yang memadai untuk melakukan transfer sisa minyak pencucian. Rendahnya Pengetahuan ABK dalam melaksanakan tugas tank cleaning. Kurangnya Familiarisasi ABK tentang prosedur penggunaan peralatan pencegahan pencemaran diatas kapal MT.Alpha.
2	Afdal Malik Ibrahim (Politeknik Ilmu Pelayaran Makasar) 2024 Sumber : <a href="http://eprints.pipmakasar.ac.id/1390/1/SAMPUL%20-%20BAB%20III.pdf">http://eprints.pipmakasar.ac.id/1390/1/SAMPUL%20-%20BAB%20III.pdf</a>	Pelaksanaan pencegahan pencemaran minyak di Mt. Bro combo	Hasil penelitian ini menunjukkan dalam tahapan persiapan drill mengenai pelaksanaan pencegahan pencemaran tumpahan minyak, berdasarkan evaluasi yang dilakukan belum mencapai tujuan di karenakan tidak adanya safety meeting mengenai prosedur dan tanggung jawab crew terhadap penanganan pencemaran minyak di MT. Bro Combo
3	M. Irfandi Farsya Dalimunthe (politeknik Transportasi Sungai, Danau dan penyebrangan Palembang) 2025 sumber : <a href="http://repository.poltektransdp-palembang.ac.id/id/eprint/119/1/M.%20IRFANDI%20FARSYA%20DALIMUNTHE_2201028.pdf">http://repository.poltektransdp-palembang.ac.id/id/eprint/119/1/M.%20IRFANDI%20FARSYA%20DALIMUNTHE_2201028.pdf</a>	Analisis kesiapan penanggulangan tumpahan Minyak di kapal mt aereosea catalina	Hasil analisis menunjukkan bahwa secara umum kapal telah memiliki peralatan dasar penanggulangan tumpahan minyak, namun masih terdapat beberapa kekurangan dalam hal pemeliharaan rutin peralatan, frekuensi pelatihan awak, dan simulasi penanggulangan secara berkala

Sumber: Dokumen Pribadi

Penelitian ini memiliki perbedaan yang jelas dengan penelitian-penelitian terdahulu. Penelitian sebelumnya umumnya lebih menekankan pada gambaran umum mengenai fenomena *oil spill* atau tumpahan minyak di atas kapal dan faktor penyebab. Sementara itu, penelitian yang dilakukan penulis lebih berfokus pada permasalahan operasional di atas kapal, khususnya terkait kurangnya atau tidak tersedianya spare *gasket* sebagai salah satu bentuk ketidaksiapan sarana pencegahan pencemaran. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya membahas fenomena *oil spill* secara konseptual, tetapi juga mengkaji secara spesifik aspek kesiapsiagaan dan implementasi pencegahan sesuai dengan penerapan MARPOL *Annex I* di lingkungan kerja kapal.

## **B. Landasan Teori**

### **1. Pencegahan**

Definisi kata pencegahan menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) adalah upaya atau usaha yang dilakukan seseorang atau kelompok untuk menangkal, mencegah, menghindari, menghalangi marabahaya atau hal buruk yang akan terjadi pada diri sendiri ataupun pada orang lain. Pengertian pencegahan menurut Masry (2006) menjelaskan bahwa pencegahan adalah mengambil suatu tindakan yang diambil terlebih dahulu sebelum kejadian, dengan didasarkan pada data. Dengan demikian pencegahan adalah suatu tindakan yang dilakukan seseorang atau kelompok untuk menangkal, mencegah, menghindari bahkan menghalangi, suatu hal negatif atau hal buruk yang akan menimpa atau akan terjadi pada diri sendiri ataupun orang lain disekitarnya.

a. Teori dan Konsep Pencegahan:

1) Teori Risiko dan Manajemen Risiko

Pencegahan merupakan komponen kunci dalam manajemen risiko, yang melibatkan identifikasi, analisis, dan mitigasi risiko. Menurut teori ini, pencegahan berfokus pada langkah-langkah yang di ambil sebelum terjadinya peristiwa yang merugikan untuk mengurangi probabilitas dan dampak dari risiko tersebut.

2) Teori Perilaku Kesehatan

Prilaku Kesehatan seseorang dipengaruhi oleh persepsi tentang kerentanan, keseriusan penyakit, manfaat tindakan, serta hambatan dalam melakukan tindakan tersebut.

3) Teori Ekologi Sosial

Teori ini menyatakan bahwa pencegahan harus dipertimbangkan dalam berbagai tingkat pengaruh, mulai dari individu hingga komunitas dan kebijakan publik. Pencegahan efektif melibatkan intervensi yang ditujukan pada berbagai level ini untuk menciptakan lingkungan yang mendukung perilaku pencegahan.

4) Teori Sistem dan Kompleksitas

Dalam teori sistem, pencegahan dipandang sebagai bagian dari sistem yang lebih besar di mana interaksi antar komponen sistem dapat mempengaruhi hasil keseluruhan. Pendekatan sistem mengakui bahwa tindakan pencegahan harus mempertimbangkan berbagai faktor yang saling terkait dan dinamis.

b. Jenis-jenis Pencegahan:

1) Pencegahan Primer

Tindakan yang diambil untuk mencegah masalah sebelum terjadi. Contohnya vaksinasi untuk mencegah penyakit, kampanye keselamatan lalu lintas untuk mencegah kecelakaan.

2) Pencegahan Sekunder

Tindakan yang diambil untuk mendeteksi dan mengatasi masalah pada tahap awal, contohnya skrining kesehatan untuk mendeteksi penyakit pada tahap awal, pemeriksaan rutin untuk mendeteksi kebocoran minyak.

3) Pencegahan Tersier

Tindakan yang diambil untuk mengurangi dampak negatif dari masalah yang sudah terjadi dan mencegah komplikasi lebih lanjut, contohnya rehabilitasi pasien setelah serangan jantung, perbaikan dan pembersihan setelah tumpahan minyak.

c. Prinsip-Prinsip Pencegahan:

1) Antisipasi

Mengidentifikasi potensi risiko sebelum terjadi dan mengambil langkah-langkah untuk menghadapinya.

2) Partisipasi

Melibatkan semua pihak yang terkait dalam proses pencegahan untuk memastikan langkah-langkah yang diambil efektif dan diterima.

### 3) Integrasi

Menggabungkan upaya pencegahan ke dalam kebijakan dan praktik sehari-hari.

### 4) Evaluasi

Mengukur efektivitas tindakan pencegahan dan melakukan perbaikan berkelanjutan berdasarkan hasil evaluasi.

## 2. Oil spill



Gambar 2.1: Kebocoran MV Wakashio

Sumber: <https://bit.ly/4bBcINM>

Tumpahan minyak (*oil spill*) adalah salah satu bentuk pencemaran lingkungan laut. Hal tersebut memiliki dampak yang cukup serius pada lingkungan atau ekosistem sekitar. *Oil spill* terjadi ketika kapal sedang dalam proses bongkar muat barang. Pada kondisi tersebut, rawan sekali terjadi kecelakaan, seperti kebocoran pipa dan lain sebagainya. Terdapat penyebab lain dari terjadinya *oil spill* ini, seperti kegiatan pengeboran minyak bumi lepas pantai, *docking* atau perbaikan kapal, *scrapping* kapal, tabrakan kapal tanker, dan lain-lain. Minyak yang tumpah ke perairan lautan akan menyebar luas ke samudera hingga lepas pantai. Hal tersebut karena

terdapat pengaruh sifat fluida (zat cair) dan ombak. Tumpahan minyak atau *oil spill* adalah pelepasan minyak cair ke lingkungan, terutama ke perairan laut atau pesisir, akibat aktivitas manusia. Tumpahan minyak bisa bersifat berbahaya karena dapat menyebabkan kerusakan besar pada ekosistem laut dan pesisir, mempengaruhi kehidupan biota laut, dan merusak lingkungan. Di sisi lain, terdapat faktor lain yang dapat menyebabkan minyak tumpah ke lautan, seperti dangkalnya perairan dan muatan kapal sedang dalam kondisi penuh. Sumber pencemar laut lainnya yaitu adanya *bilge illegal*. *Bilge* sendiri merupakan saluran pembuangan air, minyak, dan pelumas mesin yang tergolong senyawa limbah.

Menurut aturan global, *bilge* harus melalui separator sebelum dibuang ke laut. Hal tersebut bertujuan untuk memisahkan antara minyak dan air. Namun, pada praktiknya, banyak buangan *bilge illegal* yang tidak memenuhi aturan tersebut dan dibuang begitu saja ke laut. Pencemaran perairan laut berupa *oil spill* seringkali terjadi. Penyebabnya beragam, mulai dari kecelakaan kapal tanker, kegiatan pengeboran minyak *offshore* (lepas pantai), *docking*, *scrapping* dan sebagainya. Seringkali *oil spill* disebabkan oleh kecelakaan tanker. berikut merupakan beberapa sumber dari terjadinya *oil spill*:

a. Kapal Tanker

Insiden Kecelakaan kapal tanker yang mengangkut minyak mentah atau produk minyak bumi lainnya dapat menyebabkan tumpahan besar. Contoh terkenal adalah kecelakaan kapal *Exxon Valdez* di Alaska pada tahun 1989.

b. Pengeboran Lepas Pantai

*Blowout*: Kecelakaan pengeboran minyak di lepas pantai, seperti *blowout*, dapat mengakibatkan tumpahan minyak besar-besaran. Contoh signifikan adalah bencana *Deepwater Horizon* di Teluk Meksiko pada tahun 2010.

c. Peralatan yang Rusak

Kebocoran dari peralatan pengeboran yang rusak atau kurang terawat juga menjadi sumber tumpahan.

d. Pipa Minyak

Kebocoran Pipa minyak yang mengalirkan minyak dari sumur ke fasilitas penyimpanan atau ke tempat pengolahan bisa bocor akibat korosi, kerusakan mekanis, atau tindakan vandalisme.

e. Kegiatan Industri

Pembuangan Limbah: Beberapa industri mungkin membuang limbah minyak secara ilegal ke perairan, menyebabkan pencemaran. Atas dasar kegiatan tersebut

f. Kebocoran Operasional:

Kebocoran kecil selama operasi rutin di kilang atau pabrik pengolahan minyak juga bisa berkontribusi pada tumpahan minyak. Atas dasar beberapa sumber penyebab terjadinya tumpahan minyak di laut, berikut merupakan dampak dari *oil spill*:

1) Lingkungan

Tumpahan minyak merusak habitat alami, membunuh atau merusak organisme laut, burung, dan tanaman. Minyak yang

mengapung di permukaan air mengurangi oksigen terlarut dan mengganggu kehidupan akuatik.

## 2) Ekonomi

Tumpahan minyak bisa mematikan ikan dan biota laut lainnya, mengurangi hasil tangkapan nelayan dan merusak industri perikanan. Selain itu pantai yang tercemar minyak mengurangi daya tarik wisata, merugikan bisnis lokal yang bergantung pada pariwisata.

## 3) Kesehatan Manusia

Paparan minyak dan zat kimia berbahaya dalam minyak bisa menyebabkan masalah kesehatan bagi manusia, termasuk iritasi kulit, masalah pernapasan, dan gangguan kesehatan jangka panjang.

Dari penyebab tumpahan minyak yang sudah disebutkan, maka diperlukannya upaya pencegahan tumpahan minyak diatas kapal. Maka dari itu perlu langkah-langkah yang harus dilakukan oleh perusahaan dan awak kapal untuk mencegah terjadinya pencemaran yang dikarenakan tumpahan minyak diatas kapal yaitu:

### g. Pengalaman Berlayar.

Dalam proses penerimaan *crew* kapal baru, perusahaan perlu memperhatikan durasi pelayaran yang telah dialami oleh calon *crew*, serta mengutamakan pengalaman kerja mereka sesuai dengan jenis kapal yang dibutuhkan. Khusus untuk kapal tanker, perusahaan harus memilih awak kapal yang sudah berpengalaman di kapal tanker guna mengurangi risiko kesalahan dalam pengoperasian kapal tersebut.

h. Pengarahan dari pihak Perusahaan kapal.

Dalam proses penerimaan *crew* kapal, perusahaan akan menerapkan aturan yang sangat ketat. Hal ini dikarenakan kapal tanker sangat memperhitungkan risiko kecelakaan yang disebabkan oleh kesalahan manusia. Oleh karena itu, setelah melewati tahap wawancara, sebelum mulai bekerja sesuai dengan tugas dan tanggung jawabnya, awak kapal akan diberikan informasi terkait peraturan perusahaan. Informasi ini mencakup sistem kerja, sistem pelaporan kapal kepada perusahaan, sistem keselamatan, dan aspek-aspek penting lainnya.

i. Pengenalan bagi awak kapal

Setelah *crew* kapal menerima pengarahan dari perusahaan di kantor dan memahami instruksi yang diberikan, mereka akan mendapatkan mutasi untuk naik (*sign on*) ke kapal. Selama dua minggu pertama, *crew* kapal baru ini akan diperkenalkan pada semua peralatan dan fungsinya oleh *crew* kapal yang telah ditunjuk oleh kepala departemen.

j. *Drill oil spill*

Perusahaan diharuskan merancang jadwal latihan di atas kapal yang mencakup berbagai jenis latihan dengan waktu yang sudah ditentukan. Salah satunya adalah latihan penanganan tumpahan minyak yang diadakan setiap bulan. Latihan ini bertujuan untuk melatih awak kapal agar dapat merespons dengan cepat dan menghindari kepanikan jika terjadi tumpahan minyak di kapal. Ketentuan konvensi tahun 1973

secara prinsip melarang pembuangan minyak ke laut. Oleh karena itu, diterapkanlah berbagai ketentuan pencegahan seperti berikut:

- 1) Pengadaan tanki ballast terpisah (*Separated Ballast Tank*) atau COW (*Crude Oil Waste*) pada ukuran tanker tertentu ditambah dengan peralatan ODM (*Oil Discharge Monitoring*), *Oil separator* dan sebagainya.
- 2) Batasan-batasan jumlah minyak yang dapat dibuang kelaut.
- 3) Daerah-daerah pembuangan minyak.
- 4) Keharusan pelabuhan-pelabuhan, khususnya pelabuhan minyak untuk menyediakan tanki penampungan slop (*ballast kotor*).
- 5) Upaya-upaya pencegahan dan untuk penanggulangan bahaya pencemaran minyak.

### 3. Penerapan Annex I

*Annex I* adalah bagian dari Protokol 1973 yang mengatur aspek teknis dari Konvensi *MARPOL* (Konvensi Internasional untuk Mencegah Pencemaran dari Kapal). Protokol tersebut bersama dengan Konvensi *MARPOL* merupakan perjanjian internasional yang dirancang untuk mengurangi pencemaran laut yang disebabkan oleh kapal-kapal. *Annex I MARPOL* mencakup berbagai ketentuan untuk mencegah pencemaran minyak dari kapal, termasuk peraturan tentang konstruksi kapal, peralatan pencegahan pencemaran, dan prosedur operasional. Pelanggaran *Annex I* dapat mencakup pembuangan minyak atau campuran minyak ke laut yang melebihi batas yang diizinkan, kegagalan mematuhi persyaratan untuk peralatan pemisah minyak dan air, serta sistem alarm dan pemantauan,

kegagalan untuk menyimpan atau memelihara catatan yang benar tentang operasi minyak di *Oil Record Book*, ketidakpatuhan terhadap persyaratan inspeksi dan sertifikasi. *Annex I* dari *MARPOL* juga mengatur masalah pencemaran oleh minyak dan substansi-substansi berbahaya lainnya yang ditumpahkan ke laut dari kapal-kapal. Penerapan *Annex I* terutama berfokus pada cara kapal-kapal harus mengelola minyak dan limbah berbahaya lainnya agar tidak mencemari laut. Ini meliputi persyaratan untuk memisahkan air dari minyak, menyimpan minyak dan limbah berbahaya secara aman di kapal, serta membatasi tumpahan minyak ke laut selama proses pemindahan, pengisian bahan bakar, atau operasi normal kapal. Berdasarkan penjelasan mengenai annex 1 dalam marpol berikut ini beberapa penerapan Annex I sesuai dengan standar:

a. Penggunaan Peralatan Penanggulangan Pencemaran

Kapal-kapal harus dilengkapi dengan peralatan penanggulangan pencemaran, seperti pemisahan minyak-air, peralatan penanggulangan kebocoran, dan peralatan untuk menangani tumpahan minyak darurat.

b. Manajemen Limbah

Dalam manajemen limbah kapal-kapal harus memiliki prosedur yang ditetapkan untuk mengelola limbah minyak dan limbah berbahaya lainnya secara aman. Hal ini termasuk pengumpulan, penyimpanan, dan pemindahan limbah sesuai dengan standar yang ditetapkan.

c. Pemisahan Minyak dan Air

Seluruh kapal wajib menggunakan sistem pemisahan minyak-air yang efektif untuk memisahkan minyak dari air limbah sebelum dibuang

ke laut.

d. Pengendalian Tumpahan Minyak

Seluruh kapal harus memiliki rencana dan prosedur untuk mengendalikan tumpahan minyak darurat jika terjadi kebocoran atau insiden lainnya.

e. Pelaporan dan Pengawasan

Kapal-kapal harus mematuhi persyaratan pelaporan tumpahan minyak dan dilakukan pengawasan reguler untuk memastikan kepatuhan terhadap peraturan-peraturan ini.

4. Hukum yang Mengikat

Penerapan *Annex I* dari *MARPOL* merupakan bagian penting dari upaya global untuk melindungi lingkungan laut dari pencemaran minyak dan limbah berbahaya lainnya yang disebabkan oleh kapal-kapal. Atas dasar adanya pelanggaran *annex 1* dalam *marpol* maka dibuatkan sanksi hukum yang mengatur tentang pencemaran minyak di air laut:

a. Denda dan Hukuman Finansial

Negara-negara pihak *MARPOL* menerapkan sanksi finansial yang berat bagi pelanggaran *Annex I*. Besaran denda dapat bervariasi, tergantung pada negara yang menegakkan hukum dan tingkat keparahan pelanggaran. Denda dapat mencapai jutaan dolar, terutama dalam kasus tumpahan minyak besar. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran Undang-undang ini mencakup berbagai aspek keselamatan pelayaran, termasuk pencegahan pencemaran laut oleh kapal; Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2010 tentang

Perlindungan Lingkungan Maritim, secara spesifik mengatur pencegahan dan penanggulangan pencemaran laut, termasuk yang disebabkan oleh tumpahan minyak

b. Pemenjaraan

Pelanggaran serius, seperti tumpahan minyak yang besar atau ketidakpatuhan yang disengaja terhadap regulasi, dapat mengakibatkan hukuman penjara bagi individu yang bertanggung jawab. Ini termasuk kapten kapal, operator, atau personel lain yang terbukti bersalah.

c. Penahanan Kapal

Otoritas pelabuhan atau maritim dapat menahan kapal yang terbukti melanggar Annex I sampai masalah tersebut diperbaiki dan denda yang dikenakan telah dibayar. Penahanan ini bisa menyebabkan kerugian finansial yang signifikan bagi pemilik kapal karena tertundanya operasi.

d. Penarikan Sertifikasi

Kapal yang tidak mematuhi ketentuan Annex I dapat kehilangan sertifikasi yang diperlukan untuk beroperasi, seperti *International Oil Pollution Prevention (IOPP) Certificate*. Tanpa sertifikasi ini, kapal tidak diizinkan berlayar.

e. Tuntutan Sipil dan Kriminal

Selain hukuman dari pihak berwenang maritim, pelanggaran Annex I dapat menyebabkan tuntutan sipil dari pihak yang dirugikan oleh pencemaran, seperti komunitas lokal atau industri perikanan.

Tuntutan kriminal juga dapat diajukan oleh negara untuk pelanggaran yang sangat serius.

f. Kerugian Reputasi

Kapal atau perusahaan pelayaran yang terbukti melanggar peraturan pencemaran minyak akan mengalami kerugian reputasi. Ini bisa berdampak negatif pada hubungan bisnis mereka dan menyebabkan penurunan kepercayaan dari mitra dan pelanggan. Berdasarkan uraian mengenai sanksi yang diberikan jika melakukan pelanggaran tentang Annex 1, berikut ini akan di paparkan kasus-kasus tentang tumpahan minyak di air laut:

1) *Exxon Valdez* (1989)



Gambar 2.2: Kapal tanker Exxon Valdez

Sumber: [https://id.wikipedia.org/wiki/Exxon\\_Valdez](https://id.wikipedia.org/wiki/Exxon_Valdez)

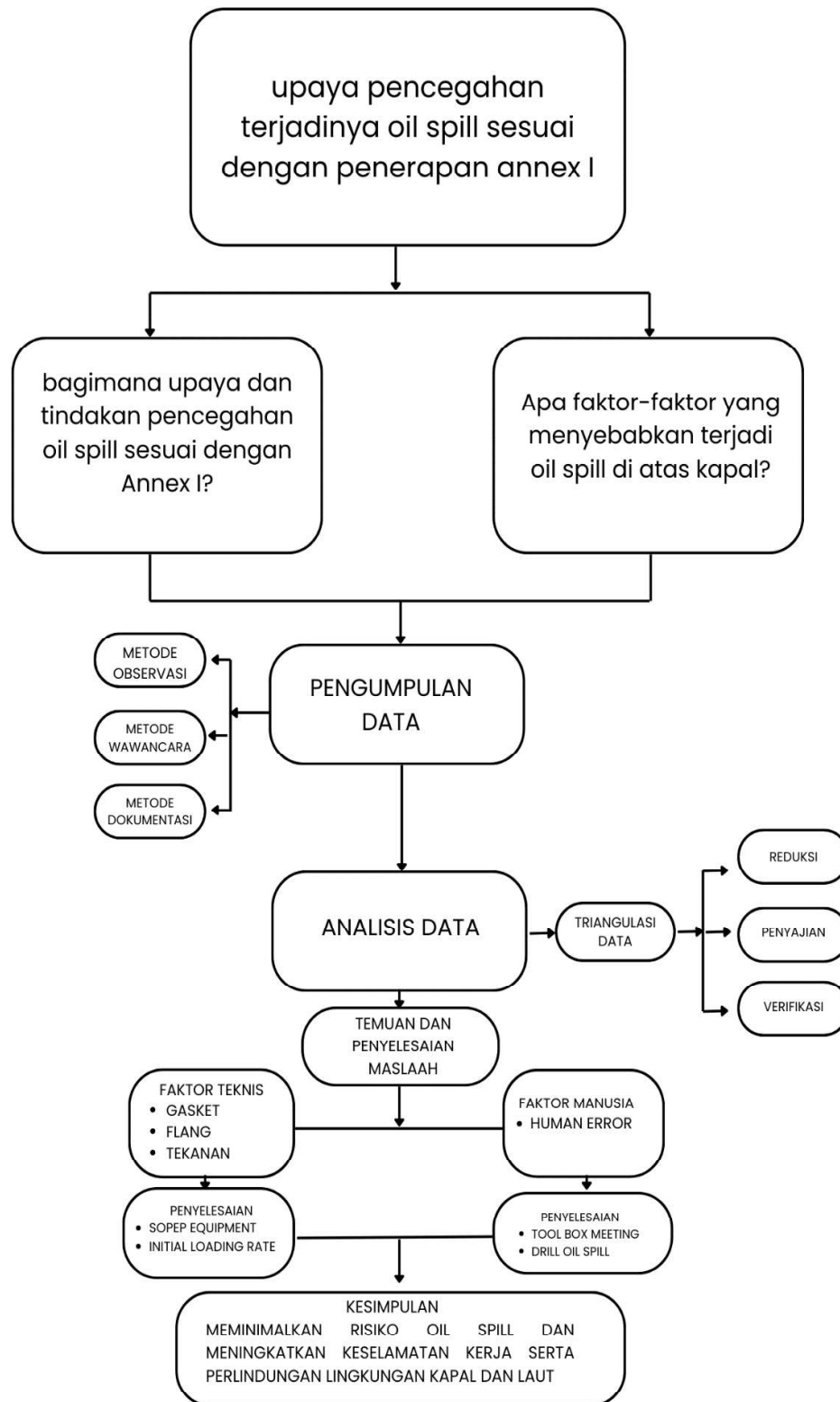
Kapal tanker *Exxon Valdez* menumpahkan sekitar 11 juta galon minyak mentah di *Prince William Sound, Alaska*. *Exxon Corporation* dikenakan denda miliaran dolar dalam bentuk kompensasi dan pembersihan lingkungan.

## 2) *Deepwater Horizon* (2010)

Meskipun ini adalah pengeboran minyak lepas pantai dan bukan kapal, bencana ini menyebabkan pencemaran minyak besar-besaran di Teluk Meksiko. BP dikenakan denda yang sangat besar dan kompensasi miliaran dolar untuk kerusakan lingkungan dan ekonomi. Implementasi dan Penegakan Negara-negara anggota *IMO* (*International Maritime Organization*) bertanggung jawab untuk mengimplementasikan dan menegakkan ketentuan MARPOL, termasuk Annex I.

### **C. Kerangka Pikir Penelitian**

Penelitian ini disusun berdasarkan peristiwa-peristiwa yang telah terjadi seperti yang di jelaskan pada latar belakang. Atas dasar masalah di atas peneliti melakukan penelitian dengan melakukan metode kualitatif deskriptif, lalu teknik pengumpulan data dengan menggunakan data primer dan skunder. Data primer didapatkan saat melakukan praktek laut, dengan cara melakukan metode observasi, wawancara, dan dokumentasi. Data skunder didapatkan melalui publikasi situs web, buku, jurnal, dan sebagainya. Dalam melakukan penelitian ini, penulis bertujuan untuk mengetahui pengaruh terjadinya *oil spill* di atas kapal terhadap Kapal MT. Capella.



Gambar 2.3: Kerangka penelitian

Sumber: Dokumen Pribadi

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Dalam penelitian ini digunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Menurut Waruwu (2024) metode penelitian deskriptif kualitatif merupakan sebuah metode yang di gunakan untuk menemukan pengetahuan atau teori terhadap penelitian terdahulu melalui media buku, jurnal nasional maupun internasional. Penelitian kualitatif sendiri merupakan pendekatan yang diarahkan untuk memahami fenomena sosial secara mendalam. Berbeda dengan penelitian kuantitatif yang menitikberatkan pada pengukuran dan pengolahan data numerik. Penelitian kualitatif lebih berfokus pada pemaknaan, persepsi, serta konteks suatu fenomena.

Metode penelitian yang diterapkan adalah metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus pada beberapa kapal. Data dianalisis berdasarkan kasus-kasus yang terjadi, serta diperoleh melalui kegiatan observasi, wawancara dengan awak kapal, dan kajian literatur yang relevan.

#### **B. Lokasi Dan waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada saat melaksanakan praktik layar di atas kapal MT.Capella. Penelitian ini memerlukan waktu 12 bulan pada saat di atas kapal selama taruna melakukan praktik layar untuk menyelesaikan penelitian ini.

## C. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data

### 1. Sumber Data

Data yang dikumpulkan dan digunakan dalam penyusunan karya ilmiah ini didasarkan pada observasi langsung dan wawancara dengan penulis. Karya ilmiah ini dikerjakan pada saat praktek layar selama 12 bulan, dengan mendapatkan hasil

#### a. Data primer

Data primer merujuk pada data yang dikumpulkan secara langsung dari sumber pertama, atau dalam konteks penelitian, data yang dikumpulkan pertama kali oleh peneliti untuk tujuan tertentu. Data primer dikumpulkan melalui metode observasi langsung dan wawancara.

- 1) Metode observasi yaitu penelitian dengan mengamati objek pencegahan *oil spill* di atas kapal tempat penelitian, dengan mencatat secara mendetail dengan didampingi oleh *Master, Chiff officer, Boat swain*.
- 2) Metode wawancara adalah berdialog dengan *Master, Chiff officer, Boat swain*. untuk mendapatkan informasi dan perspektif mereka terkait objek penelitian dan kesesuaian alat terhadap regulasi MARPOL Annex I

#### b. Data Sekunder

Data sekunder, merujuk pada data yang dikumpulkan oleh pihak lain atau telah ada sebelumnya untuk tujuan lain selain dari tujuan penelitian atau analisis saat ini. Penggunaan data sekunder memberi

hasil dalam pencarian waktu. Data sekunder digunakan untuk mendukung dan melengkapi data penelitian. Sumber dari data sekunder seperti buku, jurnal, situs website mengenai *pencegahan oil spill sesuai dengan penerapan annex 1 dengan standar MARPOL*.

Metode dokumentasi yaitu kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil dan informasi dengan cara mencari sumber arsip, dokumen, dan foto-foto saat praktek layar selama 12 di atas kapal dengan di damping oleh *Master, Chiff officer, Boat swain* selaku penanggung jawab.

## 2. Teknik Pengumpulan Data

### a. Metode observasi

Observasi menurut Moleong (1988:157) memungkinkan peneliti merasakan apa yang dirasakan dan dihayati oleh subjek. Sehingga memungkinkan pembentukan pengetahuan yang diketahui bersama, baik dari pihaknya maupun dari pihak subjek. Metode observasi digunakan untuk mengamati adanya tumpahan minyak atau *oil spill di atas kapal*, tujuan dari kegiatan observasi ini adalah untuk mendapatkan informasi yang diperlukan seperti bagaimana pecegahan terjadinya *oil spill* yang terjadi di atas kapal. Metode observasi yang dilakukan oleh penulis dengan melakukan pengamatan secara menyeluruh terhadap penelitian yang dilakukan berfokus kepada upaya pencegahan *oil spill* di atas kapal yang ditekankan mengenai alat-alat seperti sopep box.

b. Metode wawancara

Menurut Fadhallah (dalam Devi et al., 2022), wawancara adalah komunikasi antara dua pihak atau lebih yang dapat dilakukan secara tatap muka, di mana satu pihak adalah pewawancara dan yang lainnya adalah orang yang diwawancarai. untuk tujuan tertentu, seperti memperoleh informasi atau mengumpulkan informasi. Metode wawancara melibatkan interaksi antara peneliti dan responden melalui pertanyaan atau semi terstruktur tentang faktor-faktor utama yang menyebabkan tumpahan minyak di atas kapal. Berikut merupakan contoh form wawancara.

Tabel 3. 1: Tabel Wawancara

Informasi Umum		Keterangan	
Nama Responden			
Jabatan			
Departmen/Unit			
Tanggal			
Lokasi			
No.	Pertanyaan Wawancara	Jawaban	Target
1.	Resiko		
1.1.	Apa saja risiko utama yang dapat timbul akibat kebocoran pada <i>reducer</i> dan <i>gasket</i> di area <i>manifold</i> kapal?		
1.2.	Seberapa besar potensi terjadinya <i>oil spill</i> akibat kebocoran tersebut jika tidak segera ditangani?		
1.3.	bagaimana tingkat kemungkinan ( <i>probability</i> ) dan dampak dari kebocoran tersebut?		
2.	Kecelakaan		
2.1	Apakah kebocoran pada <i>reducer</i> dan <i>gasket</i> pernah menyebabkan insiden atau kecelakaan di kapal ini?		
2.2	Kecelakaan seperti apa yang berpotensi terjadinya akibat kebocoran di area <i>manifold</i> ?		
2.3	Bagaimana dampak kebocoran tersebut terhadap keselamatan kerja awak kapal?		
3.	Penerapan		

Informasi Umum		Keterangan	
Nama Responden			
Jabatan			
Departmen/Unit			
Tanggal			
Lokasi			
No.	Pertanyaan Wawancara	Jawaban	Target
3.	Penerapan		
3.1	Bagaimana penerapan ketentuan MARPOL Annex I dalam pencegahan terjadinya <i>oil spill</i> di atas kapal?		
3.2	Apakah pemeriksaan <i>reducer</i> dan <i>gasket</i> sudah sesuai dengan standar internasional yang di tetapkan oleh IMO		
3.3	Bagaimana pengawasan internal kapal terhadap kepatuhan prosedur pencegahan tumpahan minyak?		
No.	Pertanyaan Wawancara	Jawaban	Target
4.	Standar Operasional Prosedur		
4.1	Bagaimana SOP pengecekan kondisi <i>reducer</i> dan <i>gasket</i> sebelum kegiatan <i>transfer</i> muatan di lakukan?		
4.2	Siapa yang bertanggung jawab melakukan inspeksi pada area <i>manifold</i> sebelum operasi?		
4.3	Apakah terdapat checklist khusus sebelum proses <i>loading/discharging</i> ?		
5.	Kecelakaan Kerja		
5.1	Apa saja potensi kecelakaan kerja yang dapat terjadi akibat kebocoran pada area <i>manifold</i> ?		
5.2	Bagaimana penggunaan alat pelindung diri (APD) saat bekerja di area <i>manifold</i> ?		
5.3	Apakah pernah terjadi awak kapal terpeleset akibat tumpahan minyak di <i>deck</i> ?		

Sumber: Dokumen Pribadi

Wawancara dilakukan kepada informan yang terdiri dari Master, Chief Officer, Boatswain, serta pihak-pihak yang terkait di atas kapal, alasan penulis memilih informan tersebut dikarenakan seluruh crew kapal terfokus kepada perwira deck di atas kapal tanker memiliki tanggung jawab mengenai bagaimana penanganan dan penanggulangan tumpahan minyak dengan tujuan mendapatkan data mengenai pencegahan terjadinya oil spill yang di perlukan oleh penulis untuk memenuhi sumber informasi yang diperlukan.

c. Metode Dokumentasi

Menurut Sugiyono (2018:476) dokumentasi adalah suatu cara yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan angka dan gambar yang berupa laporan serta keterangan yang dapat mendukung penelitian. Studi dokumen merupakan pelengkap dari penggunaan metode observasi dan wawancara dalam penelitian kualitatif. Hasil penelitian dari observasi atau wawancara akan lebih dapat dipercaya atau mempunyai kredibilitas yang tinggi jika didukung oleh foto-foto atau karya tulis akademik yang telah ada. Penelitian ini telah mencantumkan beberapa foto dan arsip dokumen kapal yang mendukung dalam penelitian yang berkaitan dengan *oil spill* di atas kapal.

**D. Teknik analisis data**

1. Data reduksi

Mereduksi data dalam konteks analisis pelaksanaan pencegahan terjadinya *oil spill* di atas kapal berarti mencari tema dan pola dalam pencegahan terjadinya tumpahan minyak di atas kapal, memilih yang penting, memfokuskan pada yang penting, dan membuang yang tidak perlu. Pada penelitian ini data yang direduksi adalah hasil yang di dapatkan dari metode wawancara, observasi, dan tinjauan kepustakaan. Data yang direduksi akan memberikan gambaran yang cukup jelas tentang pelaksanaan dan area yang perlu diperbaiki dalam pelaksanaan pencegahan terjadinya *oil spill* di kapal.

## 2. Penyajian data

Penyajian data adalah kegiatan ketika sekumpulan informasi disusun, sehingga memberi kemungkinan akan adanya penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan. Dalam penelitian ini data disajikan dalam bentuk utama, yaitu penyajian tekstual (narasi) dan dalam bentuk tabel. Data yang didapatkan dari observasi, disajikan secara naratif untuk menjelaskan kronologi kejadian *oil spill* yang terjadi di area *manifold*, sedangkan data yang di peroleh dari wawancara disajikan dalam bentuk lampiran, penulis menggunakan teknik penyajian data berupa hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi menggunakan tabel triangulasi sumber dan triangulasi teknik untuk penyajian data.

## 3. Penarikan kesimpulan

Upaya penarikan kesimpulan dilakukan peneliti secara terus menerus selama berada di lapangan. Dari permulaan pengumpulan data, melakukan observasi, wawancara, dan dokumentasi sesuai sumber dari kapal secara langsung. Kemudian melakukan penyajian data dengan menggunakan tabel triangulasi data. Kesimpulan-kesimpulan ini ditangani secara longgar, tetap terbuka, dan skeptis, tetapi kesimpulan sudah disediakan. Mula-mula belum jelas, namun kemudian meningkat menjadi lebih rinci dan mengakar dengan kokoh.