OPTIMALISASI PROSES PENCEGAHAN PENCEMARAN MINYAK SAAT PROSES TANK CLEANING DI MT. PANGKALAN BRANDAN

Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Diploma IV

PUTRI NURUL RAMADOAN
NIT 08.20.029.2.05

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024

OPTIMALISASI PROSES PENCEGAHAN PENCEMARAN MINYAK SAAT PROSES TANK CLEANING DI MT. PANGKALAN BRANDAN

Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Diploma IV

PUTRI NURUL RAMADOAN
NIT 08.20.029.2.05

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : PUTRI NURUL RAMADOAN

Nomor Induk Taruna : 08.20.029.2.05

Program Diklat : Program Studi Rekayasa Operasi Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

OPTIMALISASI PROSES PENCEGAHAN PENCEMARAN MINYAK SAAT PROSES *TANK CLEANING* DI MT. PANGKALAN BRANDAN

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 di tetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, …….

PUTRI NURUL RAMADOAN

PERSETUJUAN SEMINAR
KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul	:	**OPTIMALASI PROSES PENCEGAHAN PENCEMARAN MINYAK SAAT PROSES *TANK CLEANING* DI MT. PANGKALAN BRANDAN**
Nama Taruna	:	PUTRI NURUL RAMADOAN
NIT	:	08.20.029.2.05
Program Diklat	:	Program Studi D - IV Teknik Rekayasa Operasi Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

SURABAYA,

Menyetujui:

Pembimbing I	Pembimbing II
(**Capt. Firdaus Sitepu S.ST.,M.Mar**)	(**Dyah Ratnaningsih S.S.,M.pd**)
NIP. 197802272009121002	NIP. 1980030220050022001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Diploma IV TROK

Anak Agung Istri Sri Wahyuni, S.SiT., M.Sda., M.Mar

Penata Tk.I(III/d)

NIP.1978121720050220

LEMBAR PENGESAHAN SEMINAR HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN

ANALISIS PROSES PENCEGAHAN PENCEMARAN MINYAK SAAT PROSES *TANK CLEANING* DI MT. PANGKALAN BRANDAN

Disusun dan Diajukan oleh

PUTRI NURUL RAMADOAN
NIT. 08.20.029.2.05
Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Operasi Kapal

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian KIT

Pada tanggal 04 Juli 2024

Penguji I	Penguji II	Penguji III
Sutoyo, S.Si.,M.Pd	**Capt. Firdaus Sitepu S.ST.,M.Mar**	**Dyah Ratnaningsih S.S.,M.pd**
Penata Tk.1 (III/d)	Penata Tk.1 (III/d)	Penata Tk. 1 (III/d)
NIP. 197511192010121000	NIP. 197802272009121002	NIP. 1980030220050022001

Mengetahui

Ketua Program Studi Diploma IV TROK

Anak Agung Istri Sri Wahyuni, S.SiT., M.Sda., M.Mar

NIP. 197812172 00502200

Penata Tk I (III/d)

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dalam penulisan skripsi ini, penulis mengambil skripsi ini dengan judul "OPTIMALISASI PROSES PENCEGAHAN PENCEMARAN MINYAK DI LAUT PADA KEGIATAN *TANK CLEANING* DI ATAS KAPAL MT. PANGKALAN BRANDAN"

Sesuai dengan pengalaman penulis selama menjalani praktek laut (PRALA) di MT. Pangkalan Brandan, jenis kapal *Oil Product Tanker*, serta bimbingan dari para Dosen Pembimbing dan referensi - referensi skripsi, sebagai syarat kelulusan dari POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA.

Penulis menyadari bahwa dalam penyajian uraian, pembahasan, pendapat, saran, dan pemecahan masalah masih terdapat kekurangan. Namun, dengan bimbingan, pengarahan, dan dukungan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu melancarkan segala kegiatan dalam proses pembuatan skripsi ini yang telah memberikan hidayahnya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini.
2. Orang tua saya Bapak M.. Ali dan Ibu Soadah yang menjadi penyemangat dalam menyelesaikan skripsi ini dan memberikan motivasi, dukungan, nasehat, materi, dan doanya agar penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini.
3. Yth. Bapak Moejiono, M.T M.Mar selaku Direktur politekik pelayaran Surabaya
4. Yth. Ibu Anak Agung Istri Sri Wahyuni S.Si.,T.,M.,Sda.,M.Mar Selaku ketua Jurusan Nautika dan Bapak Capt. Firdaus Sitepu S.ST., Mar selaku sekretaris Jurusan Nautika
5. Yth Bapak Capt. Firdaus Sitepu S.ST., Mar dan Ibu Dyah Ratnaningsih S.S., M.pd) sebagai Dosen Pembimbing Materi skripsi yang telah memberikan gasagasan terhadap pembuatan karya ilmiah terapan ini.

6. Dosen di Ilmu Politeknik Pelayaran Surabaya atas segala ilmunya yang telah diberikan selama melaksanakan pendidikan di Politeknik Pelayaran Surabaya.
7. *Crew* MT. Pangkalan Brandan yang senantiasa memberikan ilmu dan pengalaman yang luar biasa selama saya berlayar. Terutama untuk Capt dan officer yang selalu sabar saat mengajari saya saat proses bongkar muat.
8. Rekan rekan kelas D-IV TROK B, yang saling membantu dan saling merivisi karya ilmiah terapan ini agar dapat diselesaikan tepat pada waktunya.
9. Dan terakhir kapada diri saya sendiri Putri Nurul Ramadoan terimakasih untuk kerjasamanya selama ini, terimakasih untuk selalu bertahan sejauh ini dan selalu berusaha menyelesaikan semua revisian, terimakasih untuk tidak memilih menyerah saat proses penyusunan skripsi semakin sulit. Ini merupakan pencapaian yang patut untuk dirayakan unutuk diri sendiri, apapun kurang lebihmu mari merayakan pencapaianmu.

Semoga Allah yang maha Esa memberikan hidayah dan rahmatnya kepada orang – orang yang selalu membantu orang satu sama lain. Terimakasih untuk segela usulan, taggapan nya, semoga Allah yang maha Esa selalu meridho-I kita semua.

Surabaya, 2024

Penulis

PUTRI NURUL RAMADOAN

ABSTRAK

PUTRI NURUL RAMADOAN, 2023. Analisis Upaya Pencegehan Pencemaran Laut Saat Proses *Tank Cleaning* Di MT. Pangkalan Brandan dengan tujuan penelitan mengoptimalisasikan upaya penceghan pencemaran minyak saat proses *tank cleaning* dan untuk mengetahui apakah cara mengoptimalisasikan tersebut dapat meminimalisirkan pencemaran minyak. Di Bimbing oleh Capt. Firdaus Sitepu S.ST., M.Mar selaku dosen pembimbing I dan Dyah Ratnaningsih S.S.,M.pd selaku dosen pembimbing II.

Kapal tanker adalah suatu jenis kapal yang sangat efesien dan efektif untuk mengangkut minyak atau muatan cair dari suatu tempat ke tempat lain. Muatan Minyak adalah suatu muatan yang mempunyai sifat merusak lingkungan laut. Saat kapal tanker melakukan pergantian *type* muatan harus dilakukan *tank cleaning* di dalam tanki cargo. Metode *tank cleaning* yang sistematis yaitu perencanaan, persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Kurang optimalnya peralatan pencegahan pencemaran laut saat *tank cleaning* dapat menimbulkan bahaya pencemaran di laut. Seperti kasus tumpahan minyak oleh MT. Mantora pada tahun 2009 di laut timur yang menyebabkan perairan Laut timur dialiri minyak selama 74 hari dan membuat ekosistem laut menurun dan mata pencarian nelayan berkurang. Selama penulis melaksanakan praktek diatas kapal masih ditemukan anak buah kapal yang tidak memahami tentang upaya pencegahan pencemaran laut saat proses *tank cleaning* di atas kapal, dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitaif dimana sumber data berasal dari Observasi, Kuesioner, Dokumentasi, Studi pustaka.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan Uji Validitas yang menunjukan validitas antara 0.281 – 0.658 kemudian, Uji Reabilitas dengan hasil analisis data menunjukan nilai Cronbach alpha sebesar 0,504, dan Uji Normalitas menunjukan signifikan >0.05 artinya alat ukur tersebut berdistribusi normal. Sesuai dengan data – data dan studi pustakan yang telah dikumpulakan oleh peneliti cara untuk mengoptimalisasikan pencemaran minyak di laut saat proses *tank cleaning* yaitu dengan cara meningkatkan keterampilan *crew* kapal dalam penaganan pencemaran minyak dilaut serta familiarisasi terhadap kegiatan *tank cleaning* serta alat – alat yang akan digunakan dalam proses kegiatan tersebut, tidak hanya itu perekrutan *crew* kapal sesuai dengan standar perusahaan agar *crew* kapal tersebut siap bekerja di atas kapal terutama kapal tanker.

Kata Kunci : Minyak, Pencegahan Pencemaran, *Tank Cleaning*

ABSTACT

PUTRI NURUL RAMADOAN, 2023. *Analysis of Efforts to Prevent Marine Pollution during the Tank Cleaning Process at MT. Pangkalan Brandan with the aim of researching optimizing efforts to prevent oil pollution during the tank cleaning process and to find out whether this optimizing method can minimize oil pollution. Supervised by* Capt. Firdaus Sitepu S.ST., M.Mar *as supervisor I and* Dyah Ratnaningsih S.S., M.pd *as supervisor II.*

A tanker is a type of ship that is very efficient and effective for transporting oil or liquid cargo from one place to another. Oil cargo is a cargo that has properties that damage the marine environment. When the tanker changes the type of cargo, tank cleaning must be carried out in the cargo tank. Systematic tank cleaning methods are planning, preparation, implementation and evaluation. The lack of optimal marine pollution prevention equipment during tank cleaning can cause pollution hazards at sea. Such as the case of oil spill by MT. Mantora in 2009 in the East Sea which caused the waters of the East Sea to be filled with oil for 74 days and made the marine ecosystem decrease and the livelihood of fishermen decreased. During the author's practice on the ship, it was still found that the crew did not understand about efforts to prevent marine pollution during the tank cleaning process on board, in this study using quantitative research methods where data sources came from observation, questionnaires, documentation, literature study.

The data analysis technique in this study uses a Validity Test which shows the validity between 0.281 - 0.658 then, the Reability Test with the results of data analysis shows a Cronbach alpha value of 0.504, and the Normality Test shows significant> 0.05, meaning that the measuring instrument is normally distributed. In accordance with the data - data and library studies that have been collected by researchers, the way to optimize oil pollution at sea during the tank cleaning process is by improving the skills of the ship's crew in handling oil pollution at sea and familiarization with tank cleaning activities and tools that will be used in the process of these activities, not only that the recruitment of the crew is in accordance with company standards so that the crew is ready to work on board, especially tankers.

Keywords*: Oil, Pollution Prevention, Tank Cleaning*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**

PERNYATAAN KEASLIAN ..... **ii**

HALAMAN PESETUJUAN SEMINAR ..... **iii**

PENGESAHAAN KARYA ILMIAH TERAPAN ..... **iv**

KATA PENGANTAR ..... **v**

ABSTRAK ..... **vii**

ABSTACT ..... **viii**

DAFTAR ISI ..... **ix**

DAFTAR GAMBAR ..... **xi**

DAFTAR TABEL ..... **xiii**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Identifikasi Masalah 5

C. Rumusan Masalah 7

D. Batasan Masalah 7

E. Tujuan dan Manfaat Penelitian 7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **9**

A. Review Penelituan Terdahuluan 9

B. Landasan Teori 10

C. Kerangka Pemikiran 23

BAB III METODE PENELITIAN 24

A. Jenis Penelitian 24

B. Tempat dan Waktu Penelitian.....26

C. Populasi, Sample dan Taknik Sampling 29

D. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data.....32

E. Skala Pengukuran 34

F. Teknik Analisis Data 36

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 39

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian / Penelitian Subjek.....39

B. HasilPenelitian.....43

1. Deskripsi Variabel Penelitian 43

2. Analisis Data.....52

C. Pembahasan 56

BAB V PENUTUP 56

A. Kesimpulan 61

B. Saran 62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dokumentasi Peneliti saat Melakukan *Tank Cleaning* 18

Gambar 2.2 Butterwoth.....19

Gambar 2.3 *Ullage and certificate UTI (Ullage Temperature Interface)*.....20

Gambar 2.4 *Gas Detector in the Vessel* MT. Pangkalan Brandan 20

Gambar 2.5 SOPEP EQUIPMENT.....22

Gambar 2.6 *Ship Particular of* MT. Pangkalan Brandan.....28

Gambar. 3.1 *Crew list of* Mt. Pangkalan Brandan 31

Gambar 3.2 Grafik batangan hasil jawaban dari objek 37

Gambar 4.1 Buku Penelitian Stistik.....44

Gambar 4.2 Hasil Grafik Quesioner 1.....48

Gambar 4.3 Hasil Grafik Quesioner 2.....48

Gambar 4.4 Hasil Grafik Quesioner 3.....49

Gambar 4.5 Hasil Grafik Quesioner 4.....49

Gambar 4.6 Hasil Grafik Quesioner 5.....50

Gambar 4.7 Hasil Grafik Quesioner 6.....50

Gambar 4.8 Hasil Grafik Quesioner 7.....51

Gambar 4.9 Hasil Grafik Quesioner 8.....51

Gambar 4.10 Hasil Grafik Quesioner 9.....52

Gambar 4.11 Rumus Uji Validitas 53

Gambar 4.12 Rumus Cronbornch Alpha.....55

Gambar 4.13 Rumus Kolmogorov-Smirnov 56

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Hasil Rata – Rata Jawaban Responden 35

Tabel 4.1 Partisipan Penelitian.....40

Tabel 4.2 Crew list of Mt. Pangkalan Brandan 42

Tabel 4.3 Pengujian Karakteristik Jenis Kelamin 45

Tabel 4.4 Karakteristik umur responden 46

Tabel 4.5 Karakteristik Nilai yang di dapat Responden 46

Tabel 4.6 Uji Validitas 53

Tabel 4.7 Uji Reabilitas.....55

Tabel 4.8 Uji Normalitas.....56

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dunia pelayaran adalah suatu moda trasnportasi perdagangan dengan biaya rendah namun penuh resiko. Transportasi laut, yang menghubungkan pulau – pulau, negara – negara, dan benua – benua, memainkan peran yang sangat penting dalam perekonomian global. Tujuan utama kapal, khususnya kapal tanker adalah mengangkut muatan cair dengan aman melalui laut, secara otomatis kapal tidak dapat dipisahkan dari laut sebagai faktor pendukung utama, artinya laut adalah wilayah operasional mereka, dan semua kegiatan operasional menghasilkan limbah atau sampah yang kadang dibuang ke laut menyebabkan pencemaran laut.

Saat ini, kebutuhan minyak di setiap negara yang aktif dalam pembangunan terus meningkat, menjadikan kegiatan ekspor – impor minyak sebagai faktor utama. Dalam factor eskpor –impor ini, perusahan pelayaran memegang peran penting sebagai penyedia kapal jenis tanker.

Kapal tanker merupakan jenis kapal yang sangat efesien dan efektif untuk mengangkut minyak atau muatan cair dari satu lokasi ke lokasi lainya. Saat kapal tanker melakukan pergantian *type* muatan harus dilakukan tank cleaning di dalam tanki cargo. Metode *tank cleaning* yang sistematis yaitu perencanaan, persiapan, pelaksanaan dan evaluasi.

Tank cleaning yang tepat harus dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah di tetapkan, tahapan awal dari *tank cleaning* adalah *gas freeing*, tujuan dari *gas freeing* adalah proses menghilangkan gas- gas beracun dan berbahaya bagi manusia didalam tanki misalnya H2S (Hidrogen Sulfida) walaupun sudah dilakukan gas *freeing* abk atau tim yang bertugas untuk masuk kedalam tanki tetap diwajibkan memakai alat pelindung diri yang lengkap misalnya helm, *breathing apparatus, safety shoes, hand glove chemical, chemical resistant coverall*. Tahapan selanjutnya adalah *Tank washing* atau pencucian tanki menggunakan air bertekanan tinggi, atau biasanya menggunakan *butterworth, butterworth* adalah alat yang biasa digunakan untuk membersihkan dinding tanki, *butterworth* dapat berputar 360 derajat secara vertical dan horizontal sehingga memudahkan pembersihan dinding tanki dan mempercepat waktu pengerjaan.

Setelah *Tank washing* dilakukan *De- slopping* yaitu membuang air *Ballast* hasil sisa *Tank Washing*, hasil campuran air dan residu yang dihasilkan saat *tank cleaning* dapat dibuang dislop tank atau ke *shore facility*. Setelah semua tahapan tank cleaning dilaksanakan maka akan dilakukan pengetesan tanki oleh cargo *surveyor* atau *loading master* merekelah yang akan memutuskan apakah tanki yang telah di periksa dapat memuat muatan berikutnya. Jika tanki kapal dinyatakan layak maka akan memperoleh sertifikat kering dan bersih dari Cargo *surveyor*. Dalam kapal tanker *tank cleaning* sangat menentukan dalam proses pemuatan, tanki

muatan yang bersih kering penting untuk mencegah dan melindungi muatan dari kontaminasi.

Cargo yang mempunyai sifat merusak lingkungan laut. Kurang optimalnya peralatan penceahan pencemaran laut dapat menimbulkan bahaya pencemaran di laut. Oleh karena itu, diperlukan sarana dan prasarana menghindari pencemaran laut yang sesuai dengan standar global, serta pengetahuan anak buah kapal mengenai prosedur penanganan pencegahan pencemaran minyak terutama selama proses *tank cleaning*.

Mike Tanggo Pangkalan brandan yang khususnya digunakan untuk mengangkut minyak (*oil product*) memiliki potensi untuk menyebabkan pencemaran laut. Oleh karena itu, membutuhkan awak kapal yang terampil dalam menggunakan peralatan pencegahan pencemaran minyak di laut. Bukan hanya kesalahan dalam penerapan prosedur dan peralatan pencegahan pencemaran minyak, *human error* juga sering menjadi penyebab utama pencemaran laut.

International Safety Management Code (*ISM CODE*) mengenai menajamen keselamatan untuk pengoperasian kapal dan pencegahan pencemaran menekankan pada " efektivitas dan efisiensi pengoperasian kapal sangat dipengaruhi oleh sejauh mana pencemaran dari kapal dapat di cegah. "

Dengan bertolak dari paradigma diatas dan berdasarkan pengalaman langsung penulis di Mt. Pangkalan Brandan, penulis menyimpulkan bahwa

tingkat pencemaran laut di kapal bergantung pada kemampuan *crew* kapal dalam menerapkan semua peraturan pencegahan pencemaran yang berlaku.

Seperti kita ketahui, pencemaran laut dari limbah minyak kapal berdampak buruk pada ekosistem laut. Hal ini sangat merugikan, mulai dari kepunahan ekosistem laut hingga terganggunya kegiatan nelayan dalam mencari ikan, serta menurunya penghasillan nelayan akibat laut yang tercemar, yang merupakan tempat bagi mereka untuk bekerja dan mencari penghasilan.

Sementara itu, peraturan internasional yang di keluarkan oleh IMO (*Internasional Maritime Organization*) yang tercantum dalam MARPOL (*Marine of Pollution Regulation*) 73/78, sudah jelas tertulis dalam annex I, Peraturan yang mencakup 26 regulasi yang mengatur pencegahan limbah atau tumpahan minyak dari kapal.

Kapal tanker juga harus memenuhi persyaratan konstruksi kapal yang berkaitan dengan :

1. *Segregated ballast capacity*
2. *Slop tank capacity*
3. *Limitation of tank size*
4. *Survival capability in case of damage*
5. *Overboard piping arrangement*

Kapal tanker juga harus dilengkapi dengan peralatan yang telah di tetapkan oleh perturan yang berlaku, yaitu :

1. *Cargo Monitoring System and oily water Separate*
2. *Establishing the oil water interface in slop tank*

Pencemaran yang terjadi di kapal Mike Tanggo Pangkalan Brandan, baik yang berasal dari permesinan kapal, ruang mesin, muatan kapal, ataupun saat *tank cleaning*, umumnya disebabkan oleh kurang terampilnya anak buah kapal dalam menangani pencemaran laut dan tidak berfungsinya peralatan pencegahan limbah minyak.

Berdasarkan pengamatan, pemahaman, dan pengalaman terkait kejadian pencemaran di Mt. Pangkalan Brandan, penulis menetapkan judul *Optimalisasi Proses Pencegahan Pencemaran Minyak Dilaut Pada Kegiatan Tank Cleaning Di kapal Mt. Pangkalan Brandan.*

B. Identifikasi Masalah

Dengan mempertimbangkan informasi yang didapatkan saat praktek berlayar, penulis menemukan beberapa permasalahan yang terjadi di kapal Mt. Pangkalan Brandan sebagai berikut :

Tidak maksimalnya upaya pencegahan pencemaran minyak di laut, menjadi banyak menjadi soroton pemerintah di negara Indonesia. Banyak perusahan – perusahaan pelayaran di Indonesia yang masih belum sadar penting pencegahan pencemeran minyak dilaut, jika laut pencemaran laut terjadi banyak hal yang dirugikan salah satunya rusaknya ekosistem laut Indonesia. Seperti kasus tumpahan minyak oleh MT. Mantora pada tahun 2009 di laut timur yang menyebabkan perairan Laut timur dialiri minyak

selama 74 hari dan membuat ekosistem laut menurun dan mata pencarian nelayan berkurang.

Namun, tidak hanya itu kurangnya keahlian *crew* kapal dalam penaggulangan pencegahan pencemaran minyak saat proses *tank cleaning* sangat berpengaruh dalam menangani pencegahan pencemaran minyak di laut jika *crew* kurang memahami pemakaian alat - alat penaggulangan pencemaran laut dapat menyebabkan *oil spill*, seperti kasus yang ditemukan oleh Peneliti saat melaksanakan praktek laut dikapal, saat klasi dan boatswain sedang melakukan tank cleaning namun mereka tidak menutup *Scupper Plug* , hal ini dapat menyebabkan tumpahnya minyak ke laut. Dalam hal anak buah kapal sangat butuh bimbingan dan dampingan dari para officer. Untuk hal- hal yang tidak diiginkan sebaiknya dilakukan safety meeting sebelum melaksanakan kegiatan tersebut.

Jika anak buah kapal telah mengtahui cara menggunakan alat - alat pencegahan pencemaran namun jika Kurang optimalnya peralatan pencegahan pencemaran laut dapat menimbulkan kasus - kasus *oil spill* yang berkelanjutan. Seperti kasus di atas kapal Mt. Pangkalan Brandan saat sedang melaksan *tank cleaning* ditemukan pompa tank cleaning tidak berfungsi saat ingin digunakan. Hal itu disebabkan karena pompa nya telah tidak digunakan dan di *maintenance* oleh kapal. Diakibatkan oleh Pompa *Tank Cleaning* yang terkendala mengakibatkan lama proses tank cleaning diatas kapal, jika proses *tank cleaning* terhambat akan menyebabkan

terhambatnya proses bongkar muat serta resiko terjadinya kerusakan muatan.

C. Rumusan Masalah

Dengan mempertimbangkan judul serta konteks – konteks permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, penulis menyusun inti permasalahan dari judul yang dipilih, yakni :

1. Bagaimana cara untuk mengoptimalisasikan upaya pencegahan pencemaran minyak di laut ?
2. Apakah cara untuk mengoptimalkan pencegahan pencemaran minyak di laut dapat meminimalisirkan pencegahan pencemaran minyak di laut pada saat *tank cleaning* ?

D. Batasan Masalah

Dengan memperahatikan banyaknya dan kompleksitas permasalahan yang di analisis sesuai dengan judul skripsi ini, penulis perlu membatasi ruang ruang lingkup permasalahan yang dibahas, yaitu:

1. Kurang maksimalnya upaya pencegahan pencemaran minyak dilaut.
2. Kurangnya *skill crew* kapal dalam upaya penaganan pencemaran minyak di laut saat proses *tank cleaning*.

E. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penulisan skripsi ini adalah :

a. Memahami cara optimalisasi upaya pencegehan pencemaran minyak dilaut

b. Mengevaluasi efisiensi upaya yang di lakukan untuk mengurangi pencemaran minyak dilaut saat *tank cleaning.*

2. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat penulis ambil dalam penelitian ini :

a. Manfaat bagi Akademis :

1) Semoga bisa memperluas pengetahuan untuk para pembaca dan calon pelaut yang akan bertugas di kapal sejenis.

2) Semoga bisa menjadi referensi bacaan di perpustakaan Politeknik Pelayaran Surabaya

b. Manfaat bagi dunia Praktisi :

1) Diharapkan dapat menjadi panduan bagi para pelaut yang bertugas di atas kapal.

2) Diharapkan dapat menajadi bahan pertimbangan untuk perusahaan pelayaran dalam mengoperasikan kapal – kapalnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Penulis ingin menjelaskan beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik penelitian yang sedang dibahas. Tujuan dari pemaparan penelitian - penelitian sebelumnya ini adalah untuk memahami perbandingan antara penelitian-penelitian tersebut. Tiga penelitian sebelumnya digunakan dalam penelitian ini dan sangat bermanfaat untuk penyusunan skripsi.

Marihot Simanjuntak, Bhima Siswo Putro, Derma watty Sihombing, Brian Agung Ratno Justisyo yang merupukan dosen dari Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta pada tahun 2022 dengan judul *Upaya meningkatkan kelancaran proses tank cleaning untuk mencegah keterlambatan bongkar muat di Mt. Griya Enim* penelitian yang mereka lakukan berfokus pada bagaimana meningkatkan kelancaran dan mencari solusi sebab lamanya proses tank cleaning serta untuk mengetahui penyebab terdapatnya ait bilas sisa tank cleaning yang ada di dalam tanki tanki cargo, ini adalah penelitian pertama yang berkaitan dengan penelitian yang diambil.

Penelitian yang kedua dilakukan oleh Suratni Ginting berasal dari sekolah Politeknik Adiguna Marintim Indonesia Medan pada tahun 2022 dengan judul *upaya pencegahan pencemaran minyak pada saat proses pelaksanaan tank cleaning di atas kapal Mt. Alpha* pada penelitian peneliti bertujan untuk mengetahui masalah dan penyebab kurang terampilnya *crew*

kapal dalam melakukan kegiatan pengoperasian peralatan pencegahan pencemaran diatas kapal dan untuk mencari penyebab rendahnya kedisiplinan *crew* kapal dalam melaksanakan tugas tank cleaning, Namun penelitian hanya berfokus pada keterampilan anak buah kapal dalam mengerjakan tugas *tank cleaning* berdasarkan prosedur pemakaian alat pencegahan pencemaran laut.

Selanjutnya penelitian terdahulu dilakukan oleh Agustyna C, dan Tri Kismantoro pada tahun 2017 dengan judul peningkatan keterampilan crew dalam pelaksanaan *tank cleaning* guna menunjang kelancaran bongkar muat di Mt. Balongan dalam penelitian peneliti berfokus pada bagaimana menunjang keterampilan *crew* kapal yang bekerja di kapal tanker serta mencegah muatan atau kontaminasi dari pada muatan yang di angkut.

Sebagaimana yang dijelaskan diawal bahwa adanya pemaparan materi terdahulu untuk perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian yang diangkat, meskipun demekian peneliti mengakui terdapatnya persamaan materi dari tiga penelitian terdahulu. Peneliti melakukan hal itu, karena terbatasnya teori tentang pencegahan pencemaran minyak pada saat tank cleaning.

B. Landasan Teori

Untuk memperkuat pembahasan mengenai proses pencegahan pencemaran minyak di laut saat pembersihan tangki di kapal Mt. Pankalan Brandan, diperlukan pemahaman dan penjelasan tentang teori-teori pendukung yang diambil dari berbagai sumber pustaka yang relevan. Hal ini bertujuan untuk menyempurnakan penulisan skripsi ini.

1. Dalam Undang – undang No.4 tahun 1982 tentang Ketentauan – ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup dinyatakan batasan dari pencemaran ligkungan yaitu masuknya atau dimasukanya makhluk hidup, zat, energy atau komponen lain ke dalam lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak berfungsi lagi sesuai peruntuknya.
2. Menurut (Hartono, 1977 : 246) yaitu pencemaran laut dapat dibedakan menjadi dua jenis: pencemaran sukarela (Voluntary Discharge) dan pencemaran terpaksa (Involuntary Discharge). Jenis pertama terjadi ketika pembuangan bahan bekas dilakukan dengan sengaja, meskipun jumlahnya relatif sedikit, seperti dalam pencucian tangki (Bunker Tank Washing) atau pembersihan sebagian atau seluruh tangki muatan kapal. Jenis kedua, yaitu pencemaran terpaksa, terjadi akibat insiden seperti tubrukan kapal, kandas, atau kebocoran pada instalasi di area eksploitasi dan eksplorasi sumber daya di pantai atau lepas pantai.
3. Menjelaskan Fenomena pencemaran laut dimulai pada awal tahun 1880-an ketika kapal pengangkut minyak pertama, Gluckauf, diluncurkan pada tahun 1885, diikuti tiga tahun kemudian oleh penggunaan mesin diesel sebagai penggerak utama kapal. Sebelum Perang Dunia Kedua, sudah ada upaya untuk mengatur pencegahan dan penanggulangan pencemaran laut oleh minyak. Namun, kesadaran ini baru mencuat setelah dibentuknya Organisasi Maritim Internasional (IMO) di bawah naungan Perserikatan Bangsa-Bangsa pada tahun 1948. Meskipun demikian, upaya untuk

membuat peraturan yang dapat diterima oleh semua anggota organisasi tersebut masih menghadapi perlawanan dari berbagai pihak. Baru pada tahun 1954, atas inisiatif dan organisasi dari pemerintah Inggris, lahir "Oil Pollution Convention" yang bertujuan untuk mengatasi pembuangan minyak dari kapal tanker dan ruang mesin mereka (Wahyudiono, 1994).

4. Mijaya (2004) menjelaskan sumber-sumber pencemaran meliputi:
   a. Tumpahan minyak karena kecelakaan :

      Tumpahan minyak akibat kecelakaan biasanya berjumlah besar dan memiliki dampak signifikan, meskipun kejadian ini jarang terjadi. Contohnya termasuk kapal yang kandas, tenggelam, atau tabrakan antara kapal tanker atau kapal barang yang mengangkut minyak dan bahan bakar.

   b. Tumpahan Minyak karena kegiatan operasional tumpahan yang terjadi jumlahnya relative kecil dan pengaruh yang ditimbulkan juga relatife kecil, namun hal ini yang sering terjadi sehingga sangan membahayakan lingkungan.

      Sebab-sebab terjadinya tumpahan minyak dari kapal dapat terjadi karena kerusakan mekanis dan kesalahan manusia.

      Human error bisa diminimalkan dengan menyampaikan pelatihan kepada *crew* kapal untuk mengoptimalkan keterampilan mereka, sehingga mereka dapat menjalankan tugasnya dengan efektif dan sepenuhnya menerapkan sertifikasi personal kapal.

5. Peraturan peraturan dan usaha usaha penaggulangan pencemaran minyak menurut (Mijaya 2004 : 6) meliputi :
   a. Peraturan

      Cara mencegah ataupun mengatasi bahaya *oil spill* di seluruh dunia diatur oleh ketentuan lokal atau internasional yang dikeluarkan oleh IMO melalui Konvensi 1973 yang kemudian diperbarui dengan Protokol 1978. Implementasi ketentuan ini bertujuan untuk mencegah pencemaran yang disebabkan oleh kapal - kapal, khususnya kapal tanker.
   b. Usaha – usaha penanggulangan adalah :
      1) Membuat *Contigency Plan* regional dan local
      2) Dibuatnya peralatan penggulangan seperti *oil boom, oil skinimer,* cairan sebagai *dispersant agen* dan lain lain. *Contigency Plan* adalah tata cara penggulangan pencemaran dengan muatan prioritas pelaksanaan serta jenis alat yang digunakan dalam :
         a) Memperkecil sumber pencemaran
         b) Melokalisir dan mengumpulkan pencemaran
         c) Menetralisir pencemaran
6. ISGOTT (*International Safety Guide for Oil Tanker and Terminal*), ISGOTT adalah standar referensi operasional yang memastikan pengoperasian kapal-kapal dan terminal-terminal yang melayani kapal tersebut dilakukan dengan aman. Panduan ini memberikan petunjuk operasi

bagi kapal tanker saat berada di jetty, dengan menekankan pentingnya keselamatan jiwa dan perlindungan lingkungan laut.

Penerbitan ini memuat secara rinci rekomendasi yang mendukung prosedur keselamatan dan pencegahan pencemaran. *Crew* kapal tanker wajib mengetahui isi ISGOTT. Checklist adalah salah satu dokumen laporan yang berfungsi sebagai bukti terhadap semua kegiatan yang dilakukan di atas kapal, termasuk proses bongkar muat. Hampir semua pelabuhan di dunia mengharuskan pengisian checklist sebagai persyaratan, dan idealnya diperiksa oleh perwira keselamatan pelabuhan.

Sebelum memompa cairan berbahaya ke atau dari kapal, kapten kapal dan operator di darat harus :

a. Menyetujui secara tertulis laju maksimal bongkar atau muat.
b. Melengkapi dan menandatangani *ship/shore safety checklist*, yang menunjukkan tindakan pencegahan keselamatan utama yang harus diambil sebelum dan selama operasi.
c. Menyetujui secara tertulis tindakan yang akan diambil dalam keadaan darurat selama operasi.

   Bagian-bagian yang terdapat didalam ISGOTT yang bertujuan untuk keselamatan yang mana berkaitan dengan pencegahan pencemaran, persiapan – persiapan yang dilakukan pada saat berada di pelabuhan antara lain :

   1) Bab 5, kerjasama antara kapal dan terminal sebelum bongkar muat:
      a) Saran terminal terhadap kapal

b) Saran kapal terhadap terminal

c) List kapal dan persutujuan rencana pemuatan

d) Pemeriksaan ruang muat kapal sebelum memuat

e) Persetujuan rencana pembongkaran

f) Komunikasi

g) Checklist pelabuhan

Hal-hal yang disebutkan di atas adalah bagian penting dari ISGOTT yang perlu diperhatikan. Persiapan yang baik adalah metode yang sangat efektif, karena keselamatan merupakan tujuan utama dari setiap kegiatan di atas kapal.

7. Menurut Batti (1995 : 48) tentang ketentuan – keetentuan mengenai pelaksaan konvensi MARPOL 73/78 dan kelengkaoan dokumen dokumen yang harus dibawa berlayar bersama kapal khusunya kapal oil tanker :

   a. Oil Record Book Part I (mengenai operasi kamar mesin) Oil Record Book Part II (mengenai operasi bongkar muat cargo dan air ballast)

   b. Loading and damage stability information book

   c. Oil discharge monitoring operation stability

   d. Crude oil washing operation and equipment manual

   e. Clean ballast tank operation manual

   f. Instruction and operation manual of oil water separating and filtering equipment

   g. Shipboard oil pollution and emergency plan

8. Untuk mencapai tujuan pencegahan dan penanggulangan pencemaran secara efektif, penting bagi pelaksanaan untuk mematuhi ketentuan atau peraturan yang telah ditetapkan. Berdasarkan hal tersebut, Annex 1 MARPOL 73/78 reg 4 dan reg 5 memperkenalkan International Oil Pollution Prevention (IOPP) Certificate yang wajib dimiliki oleh semua kapal tanker dengan ukuran 150 GRT atau lebih yang berlayar di perairan internasional (Pieter, 1995: 49). Untuk memperoleh dan menjaga sertifikat tersebut, kapal harus menjalani pemeriksaan secara berkala sesuai dengan peraturan berikut:
    a. Pemeriksaan awal diperlukan agar memastikan kapal yang akan berlayar telah memenuhi persyaratan sesuai dengan Annex 1 MARPOL 73/78 terkait dengan struktur dan perlengkapan kapal.
    b. Setiap kapal di bawah yurisdiksi negara anggota IMO harus menjalani pemeriksaan berkala setidaknya sekali dalam lima tahun untuk memastikan kelengkapan struktur dan perlengkapan yang diperlukan.
    c. Selama berlakunya sertifikat IOPP, setidaknya satu kali Survey Intermediate dilakukan untuk memastikan kapal tetap dalam kondisi yang layak berlayar.
    d. Di samping itu, pemeriksaan dapat dilakukan sewaktu-waktu oleh petugas yang berwenang terhadap fasilitas dan sertifikasi yang ada di atas kapal, Konstruksi tanker tergantung pada jenis muatan yang diangkut, sehingga sertifikat IOPP mencakup notasi:

1) Crude oil/Product Carrier, tanker yang boleh mengakut minyak mentah atau minyak produk atau kedua-duanya secara bersamaan.
2) Crude oil tanker yang hanya boleh mengangkut minyak mentah saja
3) Product Carrier yang hanya boleh mengangkut minyak product saja

9. *Tank Cleaning* adalah proses menghilangkan zat zat berbahaya, sisa muatan yang membahayakan keselamatan seseoarang. Kegiatan tersebut dilakukan agar tanki dapat dimasuki atau diinspeksi. Seperti yang dipaparkan dalam ISGOTT (ICS, OCIMF, IAPH, 2006, XXI). Dari paparan tersebut dapat kita pahami bahwa tank cleaning merupakan prosedur pembersihan muatan sebelumnya agar tidak menimbulkan campuran dengan muatan minyak yang akan dimuat untuk menghindari kerusakan muatan.

Semua proses tank cleaning harus direncanakan dan dikomuntesikan dengan baik. Potensi bahaya yang berkaitan dengan tank cleaning harus diidentifikasi secara sistematis penilaian resiko sekecil mungkin. Dalam meencanakan tank cleaning resiko yang sering terjadi adalah kebakaran atau ledakan yang timbul akibat adanya cairan yang mudah terbakar dan panasnya suhu dalam tanki. Oleh karena itu fokusnya adalah menghilang salah satu atau lebih bahaya yang berkonstribusi terhadap timbulnya resiko

tersebut, yaitu segitiga api yang terdiri dari oxygen/udara, panas, dan cairan yang mudah terbakar. ISGGOT (1996 : 189)

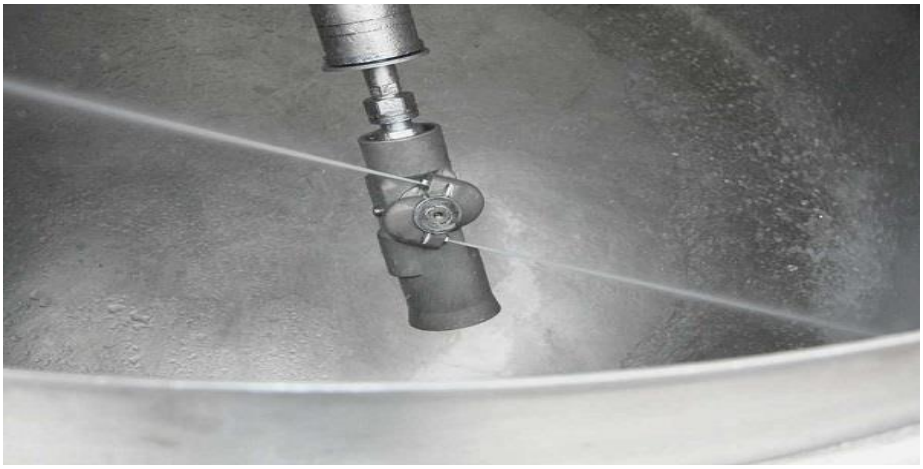
Officer yang bertanggung jawab harus mengawasi semua proses *tank cleaning*. Semua crew yang iku serta dalam operasi wajib diberi arahan lengkap dari *officer* yang bertanggung jawab mengenai proses *tank cleaning*, serta peran dan tanggung jawab mereka selama proses tank cleaning. Semua crew kapal juga harus diberi tahu bahwa tank cleaning akan segera dimulai dan pemberitahuan itu harus secara khusus diperluas ke seluruh crew kapal yang tidak terlibat langsung dalam proses tank cleaning. ISGGOT (1996 : 188)

Beberapa istilah penting menurut para ahli yang harus di pahami saat proses tank cleaning

a. Menurut Gab King (1982 : 100) *Tank cleaning* melibatkan proses membersihkan tanki dari sisa-sisa muatan sebelumnya, yang mencakup pembersihan serta pemeriksaan peralatan seperti pompa, koil pemanas, pipa muatan, kran, pipa ventilasi, dan mesin bantu.

Gambar 2.1 dokumentasi peneliti saat melakukan *tank cleaning*

b. *Butterwoth* adalah perangkat yang digunakan untuk membersihkan tanki tanker minyak dengan menyemprotkan air panas sekitar 72˚ C dan tekanan 13 atm melalui pipa berdiameter dua setengah sentimeter yang bergerak dalam sistem putar. Pipa penyemprot berputar mengelilingi sumbu vertikal untuk membersihkan seluruh bagian tanki. Meskipun terdapat berbagai merek dan jenis mesin serupa, butterworth dikenal sebagai merek pertama dan paling populer dalam penggunaannya Istopa. (1999 : 80)



Gambar 2.2 *Butterwoth*

c. *Gas Freeing* merupakan prosedur untuk mengeluarkan gas dari ruang tangki setelah dikosongkan, sehingga ruang tersebut bebas dari risiko ledakan, kebakaran, dan keracunan isotope (Istopo, 1999: 148).

d. Hydrostatic Test adalah uji tekanan yang dilakukan pada ruang tangki dengan mengisinya penuh hingga overflow untuk mengevaluasi kekuatan material tangki serta mendeteksi kebocoran (Istopo, 1999: 148).

e. Ullage adalah jarak antara permukaan cairan dengan langit-langit tanki. Ini digunakan untuk mengukur volume cairan dalam tanki kapal tanker (Istopo, 1999: 176).

NIPPON KAIJI KYOKAI

Certificate of Type Test

Certificate No. TA1031IM

FOR EXPLOSION PROTECTED TYPE ELECTRICAL EQUIPMENT

MANUFACTURER: MMC (ASIA) LIMITED, Hyogo, Japan

PRODUCT: Intrinsically Safe Type Portable Ullage, Oil-Water Interface and Temperature Gauging Tape

TYPE NO.: D-2401-2

TYPE TEST NO.: 86T624

PARTICULARS: Construction: Intrinsically safe type (2. G4 / Ex ia IIBT4)
Power source: d.c.9V (MN1604, 6AM6 type dry cell)
Max. length of gauging tape: 100m

DOCUMENTATION: TG-3080-01~06, TG-3080-08, MT-MA-1013-00~02, MT-MA-1014-00, MT-MA-1015-00, MT-MA-1016-00~02, MT-MA-1017-00, 01, MT-MA-1018-00~02, MT-MA-1019-00, TG-3025-01, TG-3001-10, TG-3001-11, TG-3010-01, TG-3015-02, TG-3030-03, TG-3100-02 TG-3080-01/R/W, TG-3080-02/R/W, TG-3001-10B TG-3080.G, TG-4055-02, TG-3080.G(1/1), TG-3001-11.G TG-4055-01, TG-3001-11.G(1/1), Report No.98-318(E)

THIS IS TO CERTIFY that the above mentioned product has been approved by the NIPPON KAIJI KYOKAI in accordance with the Society's type test requirements for electrical equipment and cables.

This certificate is valid until the 10 June 2015.

Issued at Tokyo on the 8 June 2010.

T. Narisawa
General Manager
Machinery Department

Gambar 2.3 *Ullage and certificate UTI (Ullage Temperature Interface)*

f. Slop tank adalah tank khusus menyimpan minyak kotor yang terdapat di kapal tanker, pelabuhan, dan galangan kapal (Istopo, 1999: 247).

g. Stripping pump adalah pompa yang memiliki kapasitas seperempat dari pompa muatan utama yang dipasang di kapal tanker untuk menyedot sisa minyak dalam tanki setelah pompa utama tidak dapat mengisap lagi (Istopo, 1999: 259).

h. Gas Detector adalah perangkat yang digunakan untuk memeriksa konsentrasi gas dalam ruang tertutup, serta memastikan keamanan dari gas berbahaya dan persediaan oksigen di dalamnya.

Gambar 2.4 *Gas Detector in the Vessel* MT. Pangkalan Brandan

i. Cosiggne adalah seseorang dari perusahaan penerima barang sesuia dengan tercantum dalam Bill of Lading pada pelabuhan tujuan. Istopo (1999 : 110)

10. SOPEP adalah *plan for emergency oil spill into the sea*, dan berdasarkan dengan MARPOL 73/78 Annex I, semua kapal dengan tonase 400 GT atau lebih harus memiliki rencana penanggulangan minyak yang mengikuti norma dan pedoman yang ditetapkan oleh Organisasi Maritim Internasional di bawah MEPC (Komite Perlindungan Laut). Untuk kapal pengangkut minyak atau kargo yang dapat menyebabkan pencemaran minyak, persyaratan tonase minimal adalah 150 GT. Nakhoda kapal bertanggung jawab penuh atas penerapan SOPEP di kapal, bersama dengan semua perwira di bawahnya, mereka harus memastikan bahwa SOPEP ada di atas kapal dan peraturan terkait SOPEP diterapkan dengan sebagaik baik mungkin.

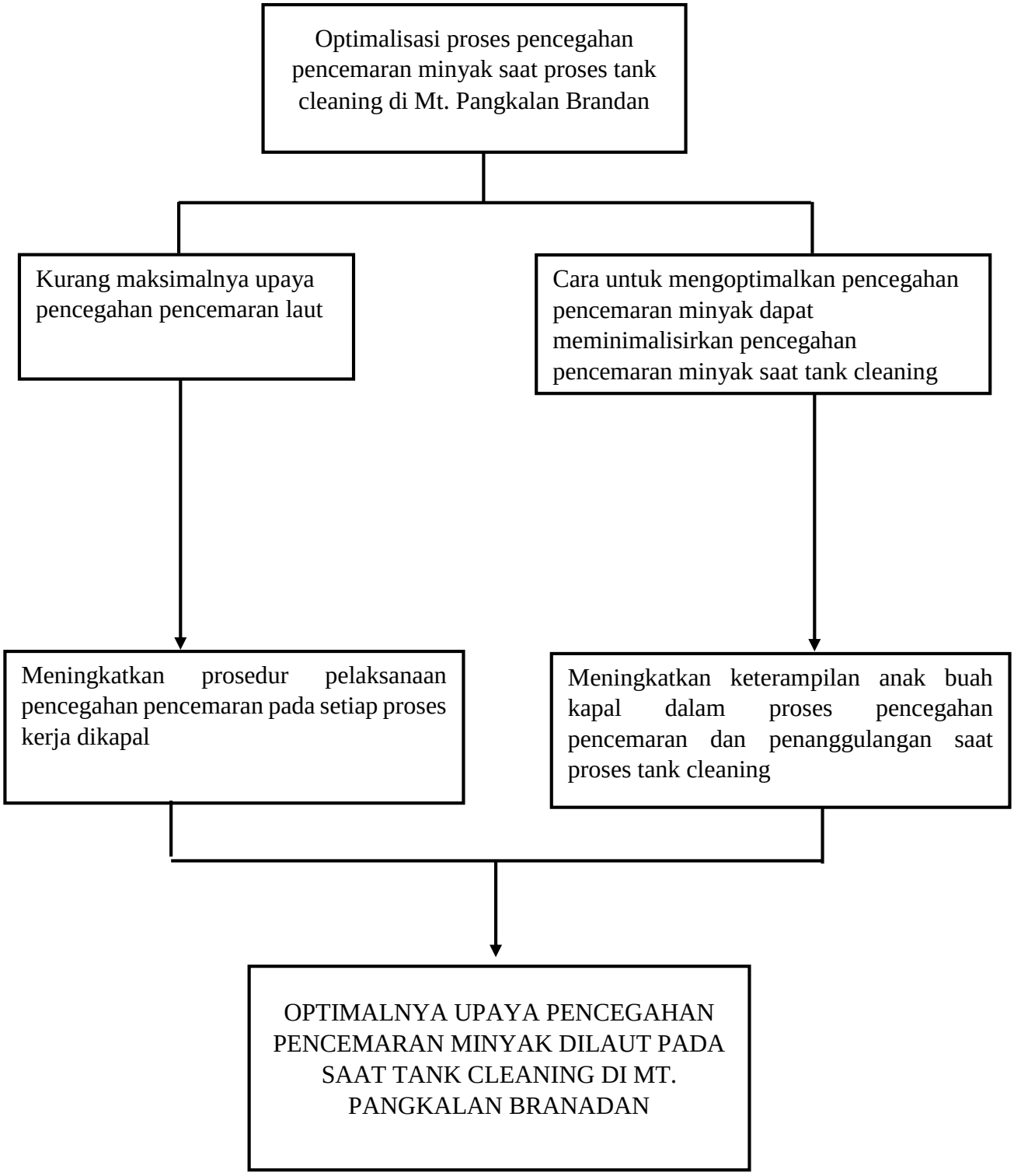
Gambar 2.5 SOPEP EQUIPMENT

11. Menurut *Starndar of Training Certification and Watchkeeping for Seafares* (STCW) 78/Amandemen 2010

Konferensi diplomatik negara-negara peserta STCW 1978, yang diadakan di Manila, Filipina, pada tanggal 21-25 Juni 2010, telah mengadopsi beberapa perubahan mendasar terhadap konvensi STCW dan Kode STCW yang dikenal sebagai Amandemen Manila. Tujuan dari amandemen-amandemen ini adalah untuk meningkatkan standar profesionalisme para pelaut serta meningkatkan keselamatan pelayaran, keamanan, dan perlindungan lingkungan laut.

Pemegang sertfikat keahlian sebagai perwira dipersyaratkan menjaga kompetensi untuk bekerja di atas kapal setiap 5 (lima) tahun sekali. Sertifikat keterampilan dan endorsement yang berkaitan dengan kapal tanker, yang diterbitkan berdasarkan STCW amandemen 1995 akan tetap diakui sampai dengan sebelum 1 januari 2017.

C. Kerangka Pemikiran



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode penelitian adalah cara untuk memperoleh data dengan tujuan menyelesaikan masalah. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menguji suatu variabel untuk memperoleh data yang akan digunakan dalam merumuskan masalah. Menurut Sugiyono (2013), Penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme. Instrumen penelitian digunakan untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam meneliti populasi atau sampel yang telah ditentukan. Data yang diperoleh harus bersifat kuantitatif atau statistik agar hipotesis yang telah ditetapkan dapat diuji. Paradigma positivisme adalah filsafat yang berpendapat bahwa fenomena atau gejala dapat diklasifikasikan, konkret, relatif stabil, terukur, dan memiliki hubungan sebab-akibat.

Kriyantono (2012), menjelaskan bahwa jenis penelitian kuantitatif adalah Penelitian yang menggambarkan atau menjelaskan suatu permasalahan dengan hasil yang dapat digeneralisasi disebut penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif lebih cenderung berfokus pada keluasan data daripada kedalaman data, menggunakan angka-angka (data kuantitatif) sebagai representasi atau gambaran dari seluruh populasi.

Selanjutnya pengertian dari Sugiyono (2019), Penelitian kuantitatif disebut sebagai penelitian tradisional karena telah digunakan sejak lama. Metode kuantitatif digunakan ketika:

1. Ketika masalah yang menjadi titik awal penelitian sudah jelas. Masalah adalah penyimpangan antara apa yang seharusnya dengan apa yang terjadi, antara aturan dengan pelaksanaan, antara teori dengan praktik, atau antara rencana dengan pelaksanaan. Dalam menyusun proposal penelitian, masalah ini harus didukung dengan data, baik dari hasil penelitian sendiri maupun dokumentasi. Misalnya, jika penelitian bertujuan menemukan pola pengurangan kemiskinan, maka data mengenai orang miskin sebagai masalah harus ditunjukkan.
2. Jika peneliti berkeinginan untuk memperoleh informasi yang luas dari suatu populasi, metode penelitian kuantitatif cocok digunakan untuk memperoleh informasi yang komprehensif namun tidak terlalu mendalam. Jika populasi terlalu besar, penelitian dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi tersebut.
3. Jika tujuan adalah untuk mengetahui pengaruh dari suatu perlakuan atau treatment terhadap hal lainnya, metode eksperimen adalah pilihan yang paling sesuai. Contohnya adalah pengaruh jamu tertentu terhadap derajat kesehatan.
4. Ketika peneliti ingin menguji hipotesis penelitian, hipotesis tersebut dapat berupa hipotesis deskriptif, komparatif, atau asosiatif.

5. Jika tujuannya adalah untuk memperoleh data yang akurat berdasarkan fenomena empiris yang dapat diukur, misalnya mengukur IQ anak-anak dari suatu masyarakat tertentu, maka dilakukan dengan menggunakan tes IQ.
6. Bila ada keraguan tentang validitas pengetahuan, teori, atau produk tertentu, maka metode penelitian kuantitatif dapat digunakan untuk menguji dan menguak kebenaran dari hal tersebut.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penulisan skripsi ini didasarkan pada hasil penelitian saya tentang strategi pencegahan pencemaran minyak dari kapal selama kegiatan *tank cleaning* yang saya lakukan selama praktek laut (Prala). Berikut adalah informasi yang relevan:

1. Waktu Penelitian

   Penelitian ini berdasarkan pengamatan saya selama satu tahun melakukan praktek laut di atas kapal, tepatnya dari tanggal 25 Agustus 2022 hingga 26 Agustus 2023.
2. Tempat Penelitian

   Saya melakukan penelitian ini di atas kapal MT. PANGKALAN BRANDAN, yang merupakan milik PT. PERTAMINA INTERNASIONAL SHIPPING. Perusahaan ini mengoperasikan berbagai jenis kapal tanker di perairan Indonesia dan Eropa. Berikut

adalah data perusahaan dan kapal serta spesifikasi kapal tempat saya melakukan praktek laut :

a. Nama Kapal : MT. PANGKALAN BRANDAN
b. IMO Number : 9601675
c. MMSI Number : 525008095
d. Tipe Kapal : Product Oil Tanker
e. Owner :PT. PIS
f. Builder : PT. Pal Indonesia
g. Tahun Pembuatan : 2014
h. Port Registery : Jakarta
i. Bendera : Indonesia
j. Class : BKI & NK CLASS
k. LOA : 157.2 M
l. LBP : 149.5 M
m. Max Draft : 7 M
n. Gross Tonnage : 14.458 Ton
o. Net Tinage : 4.574 Ton
p. Dead Weight Tons : 17. 500 Ton

PERTAMINA
INTERNATIONAL SHIPPING

MT. PANGKALAN BRANDAN

SHIP PARTICULARS

CALL SIGN	YHPH
IMO NUMBER	9601675
MMSI NO.	525008095
VESSEL TYPE	PRODUCT OIL TANKER
HULL NO.	M000272
OWNER	PT. PERTAMINA (PERSERO)
BUILDER	PT. PAL INDONESIA (PERSERO)
Year Of Built	2014
Port Registry	JAKARTA
FLAG	INDONESIA
CLASS	BKI & NK CLASS
EMAIL	pangkalanbrandan@pertamina.com
PHONE	+62 811 8723 903 (MOBILE)

VESSEL DETAILS

CLASS NOTATION	NS* (Tanker, Oils-Flashpoint on and below 60 degree C), MNS*(ESP)(IWS)	
SPEED	SERVICE SPEED	13 Knot
DIMENSION	LOA	157.2 M
	LBP	149. 5 M
	BREADTH MOULDED	27.7 M
	DEPTH MOULDED	12 M
	MAX DRAFT (SUMMER)	7 M
TONNAGE	GROSS TONNAGE	14458 Ton
	NET TONNAGE	4574 Ton
WEIGHT	LIGHTSHIP DEADWEIGHT	5831.179 Ton
	DEAD WEIGHT TONS	17500 Ton
CAPACITIES	CARGO TANK (INCLUDE SLOP TANKS)	25528 m³ (98%)
	F.W.T (INCLUDE DRINKING TANK)	223 m³ (98%)
	H.F.O TANK (INCLUDE SETTLING & SERVICE TANKS)	662 m³ (98%)
	M.D.O TANK (INCLUDE SETTLING & SERVICE TANKS)	204.73 m³ (98%)
	L.O TANK	57.99 m³ (98%)
PUMPS	CARGO PUMP TURBIN MODEL RX2-2	CNH-B 200-500G W20600 m³/h
	PUMPING CAPACITY	600 m³/h
	STRIPPING PUMP MODEL KPH 275	MODEL 216.118/ 078.100.40-IBB
	PUMPING CAPACITY	100 m³/h
	BALLAST PUMP MODEL CVL 350	NT 125-200/ 01 U3.ID W3NT
	PUMPING CAPACITY	300 m³/h
MAIN ENGINE (1 Unit)	MAKER	STX-MAN
	TYPE	B&W 6S35-MC7
	ENGINE POWER	4440 Kw at 173 Rpm
	CYLINDER	6 Cyl
AUXILIARY ENGINE (3 Unit)	MAKER	DAIHATSU
	TYPE	6DK-20E
	RATE OUTPUT	3 x 710 Kw
PROPELLER	TYPE DIAMETER X MEAN PITCH	Solid, Fixed Pitch Propeller 4 Blades 4300 mm
CREW	COMPLIMENT	27 Persons

Master MT.Pangkalan Brandan

Gambar 2.6 *Ship Particular of* MT. Pangkalan Brandan

C. Populasi, Sample dan Teknik Sampling

1. Populasi

Menurut (Djarwanto, 1994), Populasi merujuk pada total keseluruhan unit atau individu yang memiliki karakteristik yang hendak diteliti. Unit-unit ini, yang disebut sebagai unit analisis, bisa berupa orang-orang, institusi-institusi, benda-benda, dan lain-lain.

Menurut Ismiyanto (2003), populasi adalah semua subjek atau totalitas subjek penelitian yang bisa berupa orang, benda, atau hal lainnya yang dapat memberikan informasi atau data penelitian.

Adapun penjelasan selanjutnya terkait populasi Sugiyono (2006) menjelaskan populasi sebagai wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang memiliki kuantitas atau karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan diambil kesimpulannya.

Data yang diperoleh dari sumber utama, seperti responden atau subjek riset, hasil pengisian kuesioner, observasi, dan wawancara (Kriyantono, 2020). Dalam penelitian ini, untuk memperoleh data yang valid, diperlukan partisipasi sekitar lima puluh *crew* kapal. Kuesioner ini akan disebar kepada awak kapal yang pernah bergabung atau berlayar di MT. Pangkalan Brandan.

2. Sample

Definisi sample Menurut Arikunto (2006: 131), sampel merupakan bagian atau representasi dari populasi yang akan diteliti. Jika penelitian

dilakukan pada sebagian populasi, maka penelitian tersebut dapat disebut sebagai penelitian sampel.

Penjelasan berikutnya terkait sample menurut Sugiyono (2008: 118), sampel adalah bagian dari keseluruhan serta memiliki karakteristik yang dimiliki oleh sebuah populasi. Ketika populasi sangat besar, peneliti mungkin tidak dapat mempelajari seluruhnya karena terbatas oleh kendala seperti dana, tenaga, dan waktu. Oleh karena itu, dalam situasi tersebut, penggunaan sampel dari populasi tersebut sangat diperlukan. Informasi yang dipelajari dari sampel dapat memberikan kesimpulan yang dapat diterapkan pada populasi secara umum. Contoh sampel dalam penelitian ini adalah awak kapal yang pernah berlayar di MT. Pangkalan Brandan dan bertemu dengan peneliti.

PT. PERTAMINA INTERNATIONAL SHIPPING
FLEET MANAGEMENT DIRECTORATE
MT. PANGKALAN BRANDAN

PERTAMINA INTERNATIONAL SHIPPING

CREW LIST

Nama Kapal : MT. Pangkalan Brandan
Call Sign : Y H P H
Bendera : Indonesia
L.O.A : 157,20 Meter

Owner : PT. PERTAMINA
D.W.T : 17.500 LT

NO	NAMA	JABATAN	TGL. LAHIR	NOPEK	SIGN ON
1	Asep Hasyim Sumantri	Master	04 February 1964	12395530	03 March 2023
2	Andinta Bayu Sulistiawan	Chief Officer	12 November 1990	88009779	26 March 2023
3	Fachmiati Nurani	2nd Officer	29 December 1992	12396426	13 December 2022
4	Randy Triawan Pamungkas	3rd Officer	08 April 1995	12395935	20 March 2023
5	Rachmad Kartoko	Chief Engineer	14 June 1967	12395539	25 February 2023
6	Hendrawan Widiyanto	2nd Engineer	14 November 1983	88009907	27 June 2023
7	Septian Hidayat	3rd Engineer	03 September 1993	12395984	26 March 2023
8	Agus Tri Handoko	4th Engineer	29 August 1993	12395939	20 March 2023
9	Norman Wibisono	Electcian A	27 July 1985	12396548	27 May 2023
10	Dwi Haryanto	Boatswain	02 August 1967	12396849	08 July 2023
11	Saleh Barges	Pumpman	12 August 1982	12396850	08 July 2023
12	Abdul Rohim Harahap	QM - A	29 March 1988	12396391	27 May 2023
13	Ebenezer Ompusunggu	QM - B	07 July 1972	12396864	08 July 2023
14	Dayen Rafdiansyah	QM - C	26 February 1975	12395936	26 March 2023
15	Bika Tedjo Prakoso	Sailor - A	09 April 1995	12395938	20 March 2023
16	Roso Pribadi	Sailor - B	19 January 1990	12395937	20 March 2023
17	Siswono	Foreman	01 February 1983	12395940	20 March 2023
18	Ajat Sudrajat	Oiler - A	22 December 1979	12395941	20 March 2023
19	Satria Saputra	Oiler - B	01 February 1985	12396097	26 March 2023
20	Rahmat Berkah	Oiler - C	30 December 1988	12395942	20 March 2023
21	Achmat Syamsul	Cook	05 December 1984	12396416	27 May 2023
22	Randy Irawansyah	Messboy	13 November 2000	12396158	02 April 2023
23	Putri Nurul Ramadoan	Deck Cadet - A	03 December 2001	20220073	30 August 2022
24	Rizal Rafi Septana	Deck Cadet - A	07 September 2002	20230074	30 July 2023
25	Rizki Adimas Saputra	Deck Cadet - B	23 December 2001	20230066	23 June 2023
26	Arif Hidayat	Engine Cadet - A	21 March 2001	20220177	30 August 2022
27	Gampito Cahayo Alam Sayid	Engine Cadet - B	12 March 1998	20230050	30 July 2023

Di kapal : MT. Pangkalan Brandan
Tanggal : 31 Juli 2023
Nakhoda

PT PERTAMINA

Capt. Asep Hasyim Sumantri
Np. 12395530

Gambar. 3.1 *Crew list of* Mt. Pangkalan Brandan

3. Teknik Sampling

Menurut Margono (2004), teknik sampling adalah metode untuk menentukan sampel yang sesuai dengan ukuran yang akan menjadi sumber data sebenarnya, dengan memperhatikan karakteristik dan distribusi populasi agar sampel yang diambil representatif.

Sugiyono (2001: 56) menjelaskan bahwa teknik sampling adalah metode yang biasanya digunakan untuk mengambil sampel dalam sebuah penelitian. Dalam penelitian ini, digunakan teknik Judgment sampling di mana sampel dipilih berdasarkan penilaian peneliti bahwa subjek tersebut adalah pilihan yang tepat untuk menjadi sampel penelitian..

D. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis Data

Data adalah informasi yang digunakan dalam penelitian untuk memberikan gambaran yang jelas tentang objek yang diteliti sehingga persoalan yang dikaji dapat dianalisis secara mendalam. Biasanya, data yang diperoleh dan dianalisis terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang dikumpulkan langsung dari objek penelitian. Sedangkan data sekunder adalah data yang sudah ada dalam bentuk yang sudah jadi, dikumpulkan oleh peneliti sebelumnya, dan digunakan untuk analisis lebih lanjut.

2. Sumber Data

a. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung terhadap objek penelitian untuk memahami kegiatan yang sedang dilakukan. Jika objek penelitian melibatkan perilaku manusia atau fenomena alam, penulis mengumpulkan data dengan melakukan pengamatan langsung secara seksama di atas kapal.

b. Kuesioner

Kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawab. Menurut (Sugiyono, 2013: 199), kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data dengan cara ini.

Nazir menjelaskan bahwa kuesioner adalah serangkaian pertanyaan yang logis dan berkaitan dengan masalah penelitian, dimana setiap pertanyaan memberikan jawaban yang bermakna untuk menguji hipotesis. Menurut Sukardi (1983), teknik pengumpulan data ini tidak memerlukan kehadiran langsung dari sumber data, melainkan menggunakan metode penelitian yang lebih efisien.

Kuesioner merupakan memberikan beberapa pertanyaan atau pengujian penggunaan alat untuk mengukur keterampilan, kemampuan seseorang didalam bidangnya memastikan bahwa seseorang itu kompeten dan terampil terhadap pekerjaannya.

c. Dokumentasi

Cara untuk mengumpulkan data meliputi penggunaan alat seperti kamera, dokumen kapal, checklist, dan prosedur yang terkait dengan masalah yang sedang diteliti, termasuk peraturan yang berlaku baik di tingkat nasional maupun internasional.

d. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan teknik untuk mengumpulkan berbagai informasi dan referensi dari sumber-sumber seperti buku panduan yang diperoleh dari kapal atau dari perpustakaan Politeknik Pelayaran Surabaya. Dalam memilih buku panduan, penulis hanya menggunakan sumber yang berkaitan langsung dengan masalah pencemaran laut.

E. Skala Pengukuran

Skala pengukuran merupakan konsep penting dalam penelitian dan statistic. Ia digunakan untuk mengukur variabel dalam sebuah penelitian (Hakim, 2022). Skala pengukuran sangat signifikan dalam sebuah penelitian karena menentukan rumus – rumus yang akan digunakan dalam menyelesaikan sebuah permasalahan yang akan diambil, Skala pengukuran berbeda setiap rumusnya dan metode yanh digunakan itulah mengapa pentingnya skala pengukuran. Ada empat macam jenis Skala Pengukuran

1. Skala Nominal, yaitu skala yang mengkatagorikan data tanpa nilai numerik, atau skala yang menempatkan suatu subjek atau objek pada kategori tertentu

2. Skala Ordinal, skala dengan menggunakan urutan tertentu untuk mendapatkam data yang efektif ketika melakukan evaluasi. Atau skala yang tidak hanya menyatakan kategori tetapi juga menyatakan peringkat konstruk yang diukur.
3. Skala interval, yaitu skala pengukuran dengan menampilkan skala numerik yanh nilainya berdekatan dan jarak kosntruk
4. Skala Rasio,yaitu skala pengukuran yang mencari perbedaan antar satu variabel dengan variabel lainya.

Dalam penelitian ini skala pengukuran yang digunakan adalah skala Pengukuran Rasio dimana variabel menjawab Quesioner yang diberikan peneliti untuk mencari tahu perbedaan setiap kekurangan variabel. Sesuai dengan rumusan masalah yang diangkat yaitu untuk mencari tahu variabel mana yang paham terhadap pencegahan pencemaran laut saat proses tank cleaning dan sebaliknya.

Tabel 3.1 Hasil Jawaban Responden

Jumlah Responden	**Rata – Rata Nilai**	**Ketereangan**
30	25	Kurang Paham
	50	Cukup Paham
	75	Paham
	90	Sangat Paham

Untuk mempermudah pembuatan skala pengukuran, sebaiknya membuat *blueprint* terlebih dahulu. Blueprint digunakan untuk panduan dalam

menyusun suatu data atau membuat rancangan dalam menyusun data yang kemudian dapat merumuskan suatu masalah.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan elemen yang sangat krusial dalam penelitian ini supaya penulis dapat mengolah data menjadi informasi sehingga bisa menemukan solusi dari permalahan yang di angkat atau dengan kata lain, merubah data menjadi informasi yang nantinya akan digunakan untuk membuat kesimpulan, tujuan dijelaskanya analisis data untuk memberi gambaran terkait data - data yang di dapat sehingga mudah dipahami dan dibuat kesimpulan. Adapun pengertian analisis data meneurut para Ilmuan

Menurut (Lexy J. Moleong, 2000) Mengatakan bahwa analisis data melibatkan proses mengorganisir dan mengelompokkan data ke dalam pola, kategori, dan unit-unit dasar sehingga dapat menghasilkan hipotesis kerja berdasarkan bukti yang diperoleh. Teknik analisis data dalam penelitian kuantitatif menggunakan statistik. Penelitian ini menerapkan uji statistik seperti uji validitas, uji reliabilitas, dan uji normalitas.

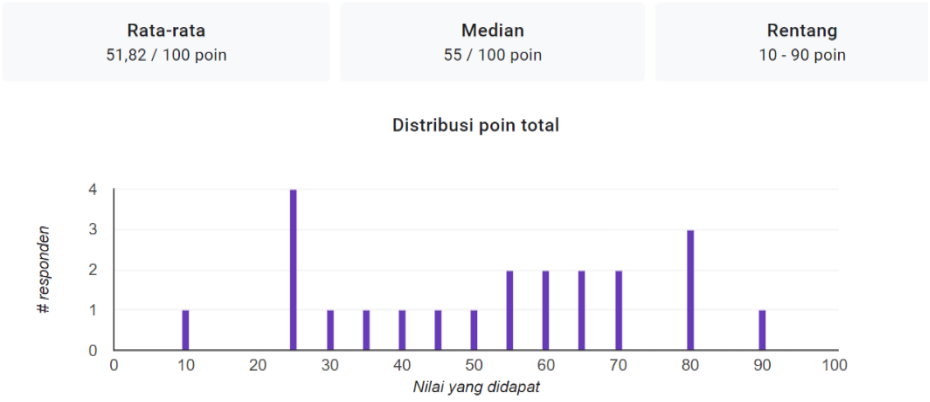
1. Uji Validitas

   Validitas sering kali diartikan sebagai kemampuan suatu tes untuk mengukur atribut yang dimaksud dengan tepat. Validitas suatu pengukuran tergantung pada seberapa baik alat ukur tersebut dapat mencapai tujuan pengukuran yang diinginkan (Azwar, 2015). Penelitian ini menggunakan uji validitas dengan menggunakan kuesioner berbasis Google Form, di

mana setiap pertanyaan memiliki jawaban yang benar sesuai dengan peraturan yang berlaku, dan setiap jawaban yang benar mendapatkan skor 10 poin.

2. Uji Reliabilitas

Menurut Perianto (2015), reliabilitas merupakan syarat kedua dari alat ukur yang baik setelah validitas. Reliabilitas mengacu pada konsistensi atau keakuratan hasil tes dari waktu ke waktu. Uji reliabilitas digunakan untuk menentukan apakah suatu kuesioner dapat dianggap reliabel atau tidak. Ghozali (2012) menyatakan bahwa sebuah kuesioner dianggap reliabel jika nilai Cronbach's alpha > 0.06, dan tidak reliabel jika nilainya < 0.06. Dalam penelitian ini, uji reliabilitas dilakukan dengan menguji konsistensi internal kuesioner menggunakan Google Form, di mana skor yang diperoleh dari responden disajikan dalam bentuk grafik batang untuk analisis lebih lanjut.



Gambar 3.2 Grafik batangan hasil jawaban dari objek

3. Uji Normalitas

Menurut Ghozali (2012), uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah data dalam model regresi antara variabel dependen dan variabel independen memiliki distribusi normal atau tidak. Distribusi normal menunjukkan bahwa data memiliki simetri yang baik. Dengan kata lain, uji normalitas adalah teknik yang digunakan untuk memeriksa apakah data tersebut memiliki distribusi normal atau tidak.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian / Penelitian Ssubjek

1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kapal MT. Pangkalan Brandan dengan type kapal Oil Product Tanker yang dimana kapal ini adalah milik perusahaan PT. Pertamina International Shipping, kapal ini berlayar diperairan Indonesia, untuk loading port nya biasanya di laksanakan di TPPI Tuban, Balongan, dan Jetty Pertamina Plaju, Dan untuk Discharge Port tergantung pada kebutuhan minyak yang sangat dibutuhkan di wilayah Indonesia.

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan selama peneliti berada diatas kapal dimulai pada tanggal 25 Agustus 2022 sampai dengan 28 Agustus 2023. Peneliti juga meminta kesediaan awak kapal untuk melakukan pengesian google form terkait penelitian yang akan dilaksanakanya di atas kapal selama peneliti melaksanakan praktek laut. Partisipan yang dipilih adalah anak buah kapal Mt. Pangkalan Brandan dengan jumlah kurang lebih 30 orang rating kapal.

SHIP PARTICULAR

Ship Name	: Mt. Pangkalan Brandan
Call Sign	: YHPH
MMSI No	: 525008095
Vessel Type	: Product Oil Tanker

Owner : PT. Pertamina Internasional Ship

Years of Built : 2015

Port Of Registry : Jakarta

Flag : Indonesia

Class : BKI & NK CLASS

Length Over All : 157.2 M

Length Berth Perpendicular : 149.5 M

Max Draft : 7 M

Gross Tonage : 14458 Ton

Net Tonage : 4574 Ton

Dead Weight Tons : 17500 Ton

2. Gambaran Penelitian Subjek

Partisipan dalam penelitian ini adalah anak buah kapal yang pernah bergabung di kapal MT. Pangkalan Brandan. Dengan jumlah Partisipan 30 Orang Rating Kapal.

Tabel 4.1 Partisipan Penelitian

Nama	Jenis Kelamin	Usia	Jabatan
ROSO PRIBADI	Laki – Laki	33	OS
BASO PALONGGANG	Laki – Laki	45	QM 1
JAMALUDIN	Laki – Laki	50	QM 3
I GUSTI MADE ALIT S	Laki – Laki	51	Foreman
MOCH SYAIFUN	Laki – Laki	45	Boatswain
BERTHUS SINAGA	Laki – Laki	52	Boatswain
ANJUR PAKPAHAN	Laki – Laki	54	Boatswain
MUHSIN	Laki – Laki	52	QM 2
ANDIKA	Laki – Laki	30	QM 2
RAHMAT BERKAH	Laki – Laki	35	Oiler
DAYEN RAFDIANSYAH	Laki – Laki	48	QM 3
ACHMAD SYAMSUL	Laki – Laki	39	Chief Cook
IWAN	Laki – Laki	47	Chief Cook

NORMAN WIBISONO	Laki – Laki	38	Electrician
DANANG PRIYAMBODO	Laki – Laki	34	Electrician
PAMRI	Laki – Laki	36	Pumpman
SALEH BERGES	Laki – Laki	42	QM 1
EBENEZER OMPUSUNGGU	Laki – Laki	51	Boatswain
YULI EFRIANDI	Laki – Laki	56	Pumpman
SATRIA PUTRA	Laki – Laki	38	Oiler
RANDY IRWANSYAH	Laki – Laki	23	Messboy
OSCAR CALISTRO M	Laki – Laki	29	Oiler
M. RIDWAN	Laki – Laki	31	Oiler
BRAHMANSYAH	Laki – Laki	23	Messboy
HASRI	Laki – Laki	29	Messboy
IQRA FALIAN	Laki – Laki	28	OS 1
MOLDIN SITIO	Laki – Laki	38	OS 2
WAHYU SYAIFUDIN	Laki – Laki	28	Electrician
M. THAMRIN R	Laki – Laki	35	OS 1
MUH. RAFIANDY	Laki – Laki	30	OS 2

Tabel 4.2 Crew List of Mt. Pangkalan Brandan

No	Nama	Jabatan	Sign On
1	Asep Hasyim Sumantri	Master	03 *March* 2023
2	Andinta B. Sulistiawan	Chief Officer	26 *March* 2022
3	La Ode Rizky	2nd Officer	13 *December* 2022
4	Randy Triawan P	3rd Officer	20 *March* 2022
5	Ridho Ricardo H	4th Officer	26 *January* 2023
6	Rachmad Kartolo	Chief Engginer	25 *February* 2023
7	Sularno	2nd Engineer	13 *December* 2022
8	Septian Hidayat	3rd Engineer	26 *March* 2022
9	Agus Tri Handoko	4th Engineer	20 *March* 2022
10	Wahyu Saifudin	Electrician	13 *December* 2022
11	Anjur Pakpahan	Botaswain	25 *February* 2023
12	Pamri	Pumpman	26 *January* 2023
13	Baso Palonggang	QM-A	13 *December* 2022
14	Jamaludin	QM-B	31 *August* 2022
15	Dayen Rafdiansyah	QM-C	26 *March* 2022
16	Roso Pribadi	Sailor – A	20 *March* 2022
17	Bika Tedjo Prakoso	Sailor – B	20 *March* 2022
18	Siswono	Foreman	20 *March* 2022
19	Adjat Sudrajat	Oiler- A	20 *March* 2022
20	Satria Saputra	Oiler – B	20 *March* 2022
21	Rahmat Berkah	Oiler – C	26 *March* 2022
22	Iwan	Cook	30 *August* 2022
23	Hasri	Messboy	23 *October* 2022
24	Imelda Sekar A	D/C - A	30 *August* 2022
25	Putri Nurul Ramadoan	D/C – B	30 *August* 2022
26	Wahyu Nur Fauzi	E/C - A	30 *August* 2022
27	Arif Hidayat	E/C – B	30 *August* 2022

B. Hasil Penelitian

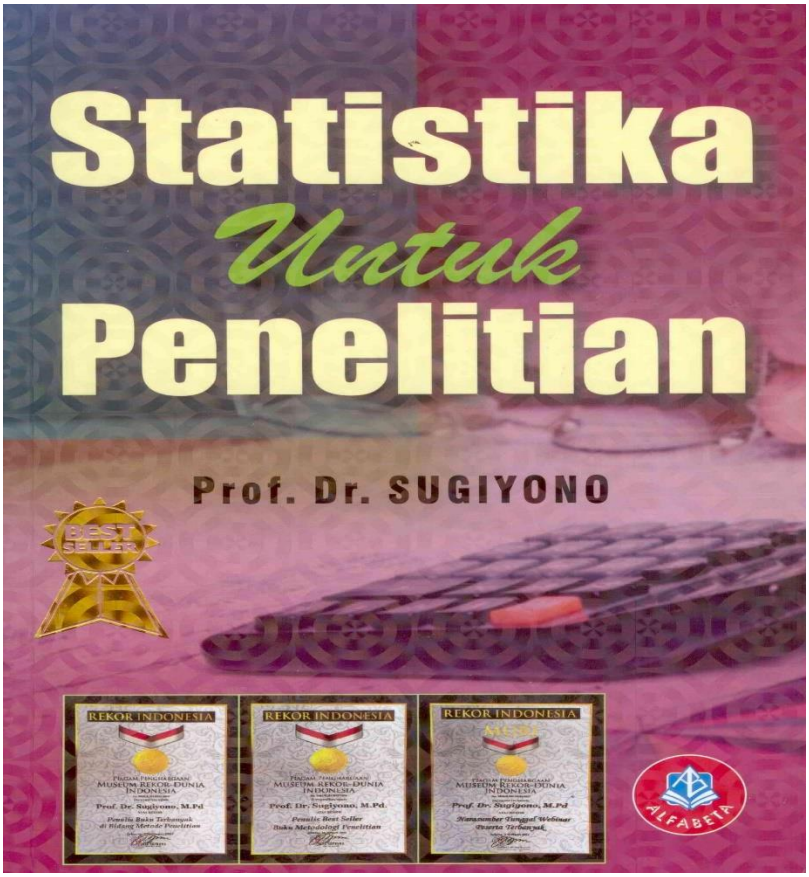
Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan penelitian kuantitatif dimana hasil penelitiannya berupa angka, pengolahan data - data dalam penelitian menggunakan software berupa Microsoft Excel dan landasan rumus – rumus yang dipakai di ambil dari buku "statistik untuk penelitian". Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab terjadinya pencemaran minyak di laut saat proses *tank cleaning* di Mt. Pangkalan Brandan apakah disebkan kurang pengetahuannya awak kapal atau karena kurangnya alat yang memadai. Untuk mendapatkan data-data tersebut peneliti menyebarkan kuesioner kepada crew kapal yaitu rating kapal dimana mereka adalah orang yang sering berada di main deck kapal dengan kata lain mereka adalah orang yang biasa menggunakan / mengoperasika alat – alat tank cleaning yang ada di main deck sesuai arahan perwira jaga.

1. Deskripsi Variable Penelitian

   a. Data dan Sample

      Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data sekunder dan data primer. Data sekunder diperoleh dari studi pustaka seperti buku-buku, jurnal-jurnal, dan penelitian terdahulu yang relevan dengan topik yang sedang dibahas, Data sekunder adakah data yang dikumpulkan dan ada sebelum penelitian dimulai. Data ini berasal dari sumber yang telah ada sebelumnya, seperti sensus, survei, atau catatan administrative (Bogdan and Biklen). Untuk penelitian primer, data dikumpulkan secara langsung oleh peneliti selama satu tahun berlayar

di atas kapal. Data primer merupakan informasi yang diperoleh langsung oleh peneliti dari sumber aslinya dalam konteks penelitian lapangan (Bogdan and Biklen).



Gambar 4.1 Buku Statiska untuk Penelitian

b. Deskripsi Data

1) Deskripsi Objek Penelitian / Deskripsi responden

Objek penelitian / Deskripsi responden yang digunakan dalam penelitian ini adalah crew rating Mt. Pangkalan Brandan. Kapal Mt. Pangakalan Brandan merupakan salah satu kapal milik PT. Pertamina Internasional Shipping, Jumlah crew di Mt. Pangkalan

Brandan adalah Dua Puluh Tujuh (27) Orang Include with Officer and Cadets. Responden yang ikut terkait dalam penelitian ini hanya Rating crew kapal.

a) Karakteristik Jenis Kelamin

Tabel 4.3 Pengujian Karakteristik Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Presentase
Laki – laki	30	100%
Perempuan	0	0%
Total	30	100%

b) Karakteristik Umur

Dalam penelitian ini karakteristik umur responden sangat bervariasi dan untuk memudahkan penelitian ini, peneliti mengelompokan umur responden dimana 30 responden persentase 100%. Pembagian pengolompokan umur tersebut anatara lain adalah 20 tahun ke atas sebanyak 20%, umur 30 tahun ke atas sebanyak 40%, umur 40 tahun ke atas sebanyak 16,6 % dan umur 50 tahun ke atas sebanyak 23,3%.

Tabel 4.4 Karakteristik umur responden

Rentang Usia	Frekuensi	Persentase
20 >	12	40%
30 >	6	20%
40 >	5	16,6%
50 >	7	23,3%

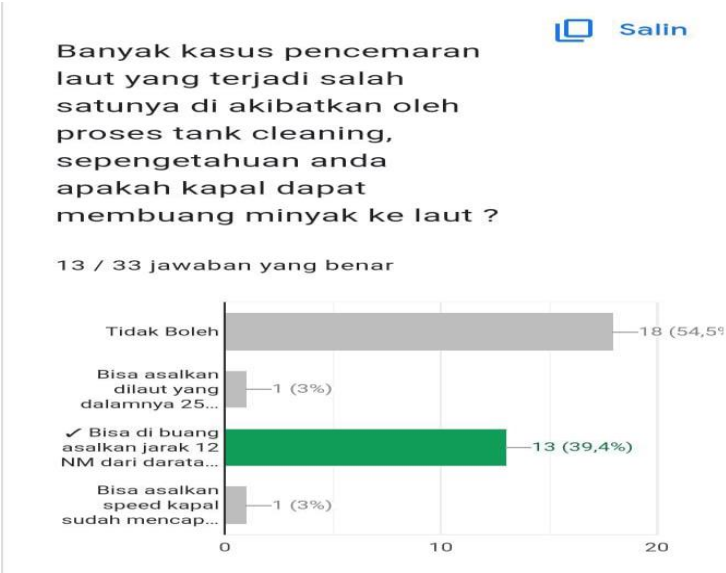
c) Karakteristik Nilai yang di dapat Responden

Tabel 4.5 Karakteristik Nilai yang di dapat Responden

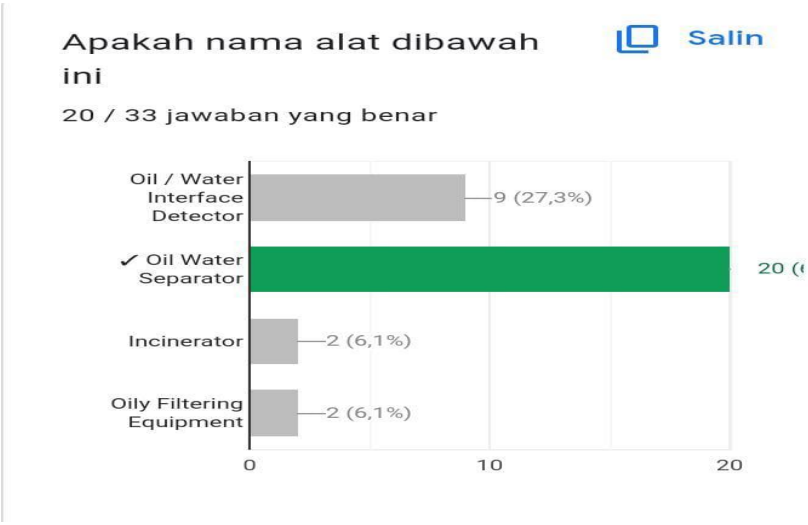
Variable	Rata -rata
Banyak kasus pencemaran laut yang terjadi salah satunya di akibatkan oleh proses Tank cleaning, sepengetahan anda apakah kapal dapat membuang minyak ke laut ?	0.404
Apakah nama alat dibawah ini (Oil water Seperator)	0.281
Dalam rangka mengantisipasi timbulnya pencemaran, persiapan – persiapan apa saja yang harus dilakukan pada waktu kapal sedang tank cleaning ?	0.564
Tanki yang dirancang khusus untuk pengumpulan dari sisa – sisa pencucian tanki dan campuran minyak adalah ?	0.310
Kegiatan tank cleaning merupakan salah satu kegiatan enclosed space, berapakah kadar oksigen yang harus dipenuhi sebelum memasuki tanki ?	0.474
Ada beberapa hal yang menyebabkan ekosistem laut menjadi rusak salah satunya tumpah minyak ke laut, saat minyak tidak sengaja tumpah dilaut hal apa yang harus anda lakukan ?	0.658
Apakah fungsi dan nama alat dibawah ini ? (Self Contain Breathing Aparatus)	0.405
Sebelum melaksanakan kegiatan tank cleaning hal apa saja yang perlu dilakukan ?	0.478
Diatur dalam Annex berapakah tentang pencegahan pencemaran oleh minyak ?	0.447

Sesuai dengan Tabel 4.5 yang telah dipaparkan di atas bahwa responden yang diteliti menjawab pertanyaan secara rata pada variabel 1-9 dengan secara rata-rata memiliki nilai 4 artinya responden kecendurungan tidak memahami upaya penaganan pencegahan minyak saat *tank cleaning* . Ini mengindikasikan bahwa keyakinan peneliti akan variable yang di teliti kurang akan pengetahuan, serta impelemntasi penggunaan alat *tank cleaning* yang baik dan benar sesuai

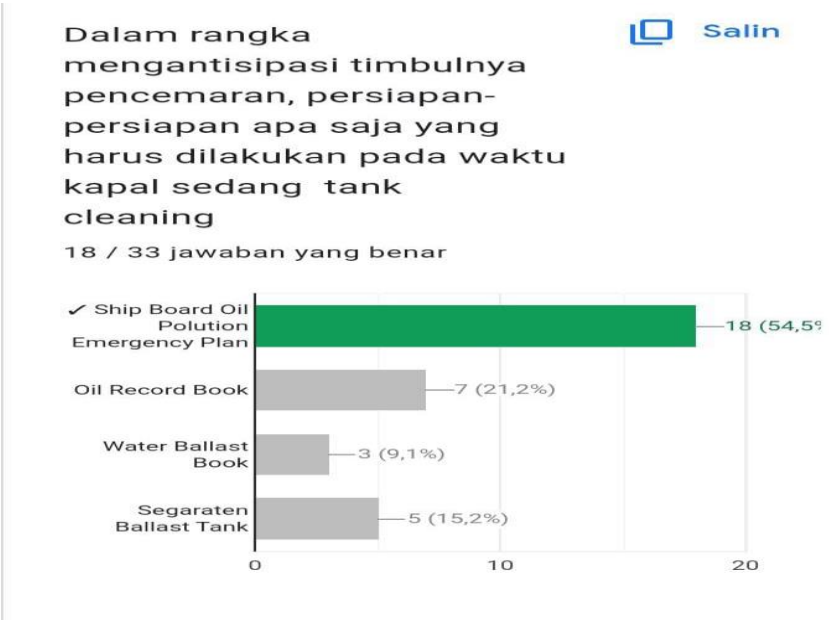
dengan prosedur. Berikut adalah hasil rata - rata jawaban responden saat melakukan pengisian quesioner



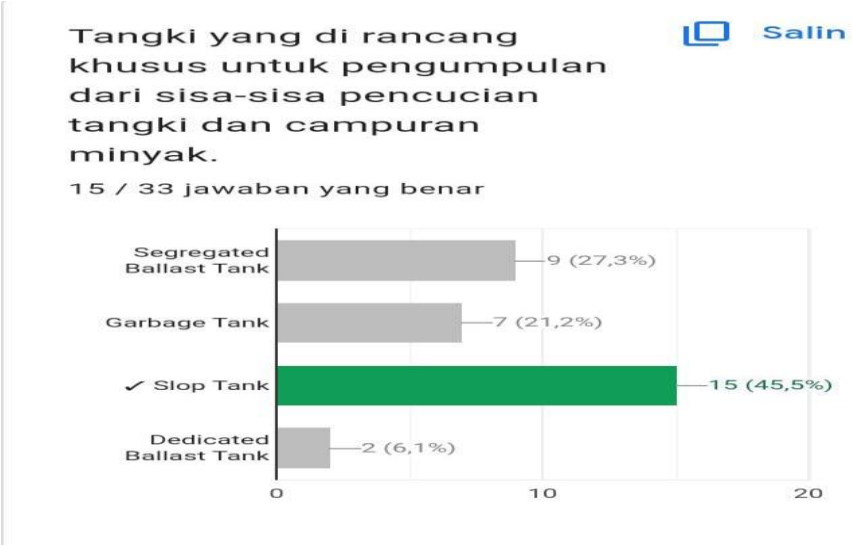
Gambar 4.2 Hasil Grafik Quesioner 1



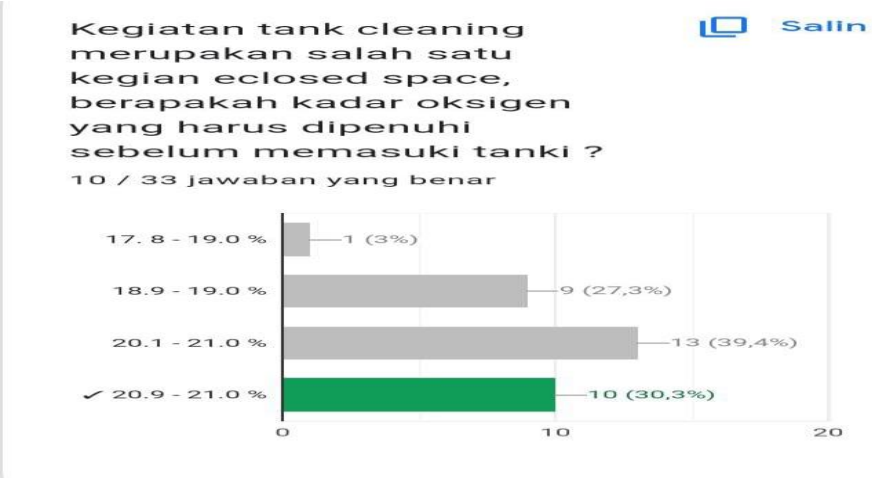
Gambar 4.3 Hasil Grafik Quesioner 2



Gambar 4.4 Hasil Grafik Quesioner 3

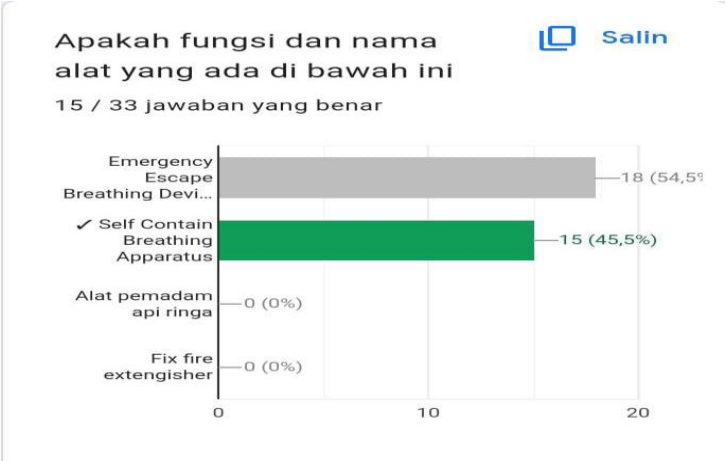


Gambar 4.5 Hasil Grafik Quesioner 4

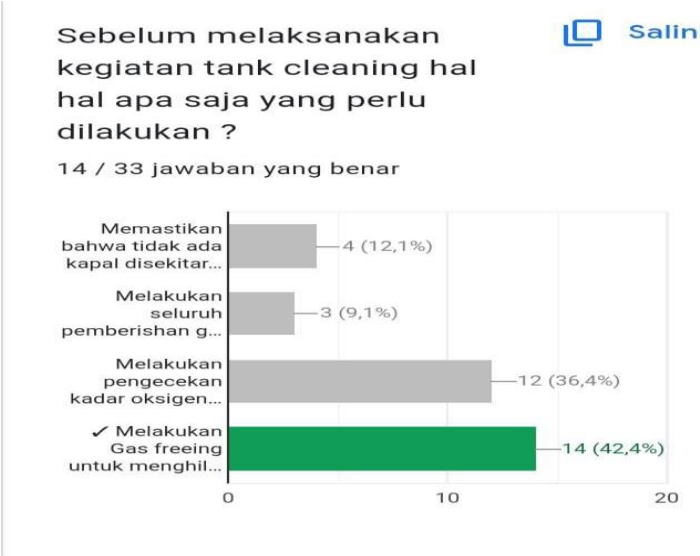


Gambar 4.6 Hasil Grafik Quesioner 5

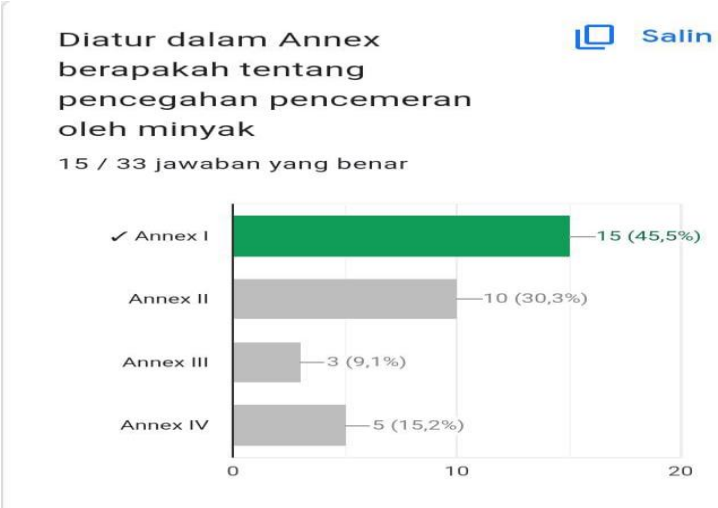
Gambar 4.7 Hasil Grafik Quesioner 6



Gambar 4.8 Hasil Grafik Quesioner 7



Gambar 4.9 Hasil Grafik Quesioner 8



Gambar 4.10 Hasil Grafik Quesioner 9

2. Analisis Data

Deskripsi variable yaitu mendefinisikan atau menjelaskan variable – variable yang di teliti dalam penelitian tersebut. Deskripsi variable penelitian adalah proses mengidentifikasi dan menjelaskan variable – variable yang terlibat dalam suatu penelitian, termaksud variable independen, variable dependen, dan variable kontrol, serta memberikan definisi operasional untuk setiap variable (Arikunto : 2006). Perhitungan data yang dilakukan menggukan soft file excel dengan rumus dasar dari buku “Statistik untuk penelitian” yang di buat oleh Sugiyono. Dengan halaman Uji validitas pada halaman 103 - 110, uji reabilitas pada halaman 111 – 120, kemudian Uji Normalitas 121 – 130.

a. Hasil Uji Validitas

Uji validitas adalah salah satu pengujian yang di lakukan untuk mengetahui instrument pengukuran atau alat pengumpulan data tersebut di anggap valid, artinya instrument yang di gunakan untuk meneliti tersebut bener – bener mampu mengukur variable yang di teliti dalam penelitan tersebut. Berikut adalah rumus uji validitas :

$$r = \frac{n(\sum xy)-(\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2-(\sum x)^2][n\sum y^2-(\sum y)^2]}}$$

- n = jumlah pasangan data
- x = skor pada instrumen yang diuji
- y = skor pada kriteria eksternal
- $\sum xy$ = jumlah hasil kali antara skor x dan skor y
- $\sum x$ = jumlah skor x
- $\sum y$ = jumlah skor y
- $\sum x^2$ = jumlah kuadrat dari skor x
- $\sum y^2$ = jumlah kuadrat dari skor y

Gambar 4.11 Rumus Uj Validitas

Tabel 4.6 Uji Validitas

Variable	R Hitung	R Table	Variasi	Keterangan
P1	0,404	0,361	24,022	Valid
P2	0,281	0,361	25,402	Tidak Valid
P3	0,564	0,361	24,872	Valid
P4	0,310	0,361	25,402	Tidak Valid
P5	0,474	0,361	24,971	Valid
P6	0,658	0,361	48,160	Valid
P7	0,405	0,361	25,862	Valid
P8	0,478	0,361	25,827	Valid
P9	0,447	0,361	57,155	Valid

Berdasarkan pada table 4.6 diatas, koesioner analisis upaya pencegahan pencemaran minyak di atas kapal saat proses tank cleaning

menunjukam validitas antara 0.281 – 0.658. Dari Sembilan (9) Kuesioner yang valid dengan R table >0.361 terdapat dua (2) yang tidak valid dengan koefisien validitas mulai 0.281 – 0.658. Dimana R table merupakan tabel nilai tabel distribusi t (nilai kritis kolerasi person) yang sudah dipehitungkan dan nilai table yang sudah tersedia. Nilai t tabel memberikan tingkat signifikan yang bisa digunakan dalam perhitungan statistic.

b. Hasil Uji Reabilitas

Uji reabilitas adalah suatu pengujian yang dilakukan untuk meriview konsistensi atau kestabilan instrument pengukuran. Pengujian ini penting untuk dilakukan untuk mengetahui bahwa hasil dari kuesioner memberikan hasil yang konsisten ketika digunakan dalam kondisi yang serupa. Dalam penelitian Uji rebilitas ini menggunakan metode Cronbah's Alpha. Cronbah's Alpha merupakan menilai konsistensi internal dengan menghitung koefisien Alpha, yang menunjukan seberapa baik item – item dalam test tersebut mengukur konstruk yang sama. Berikut adalah rumus dari Cronbah's Alpha

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{k}\sigma_i^2}{\sigma_T^2}\right)$$

Di mana:

- k adalah jumlah item dalam instrumen.
- σ_i^2 adalah varian dari skor pada item ke-i.
- σ_T^2 adalah varian total dari semua skor pada instrumen.

Gambar 4.12 Rumus Cronbah's Alpha

Tabel 4.7 Uji Reabilitas

Cronbah's Alpha	Role of Tumbh	Keterangan
0,504	0,500	Relaible

Berdasarkan hasil uji reliabilitas tersebut diatas, alat ukur upaya pencegahan pencemaran minyak saat proses tank cleaning menunjukkan nilai Cronbach alpha sebesar 0,504. Menurut Periantolo (2015) reliabilitas merupakan syarat kedua alat ukur yang baik setelah validitas. Reliabilitas mengacu pada konsistens atau keakuratan hasil tes. Nilai tersebut termasuk dalam klasifikasi skor reliabilitas yang Bagus.

c. Hasil Uji Normalitas

Uji normalitas adalah tes yang digunakan untuk mengetahui apakah data data yang didapatkan mengikuti pola distribusi normal. Distribusi normal adalah nilai niali yang di dapatkan dari hasil olah data mendapatkan nilai sekitar tengah tengah. Dalam penelitian ini Uji normilitas menggunakan metode Uji Kolmogorov – smirnov yaitu tes

yang membandingkan data kita dengan distribusi normal, meskipun kurang sensitife untuk sample kecil. Berikut adalah rumus Uji Kolmogorov-Smirnov

$$D = |F_n(x) - F(x)|$$

Di mana:

- D = statistik uji
- $F_n(x)$ = distribusi kumulatif empiris dari sampel
- $F(x)$ = distribusi kumulatif dari distribusi normal teoritis
- $\sup$ = supremum atau nilai maksimum dari perbedaan antara distribusi empiris dan teoritis

Gambar 4.13 Rumus Kolmogorov-Smirnov

Tabel 4.8 Uji Normalitas

Kolmogrove – Smirnove	Kriteria	Keterangan
0.361	>0.05	Berdistribusi Normal

Berdasarkan tabel 4.8, diketahui nilai signifikan dari alat ukur tersebut menunjukan signifikasi >0.05 artinya alat ukur tersebut berdistribusi normal.

C. Pembahasan

1. Analisis Permasalahan

Dalam operasional kapal, sering kali dihadapi berbagai kendala dan hambatan yang beragam, yang masing-masing memerlukan penyelesaian yang tepat. Ketidakoptimalan hasil dalam pelaksanaan pekerjaan bisa

menandakan adanya kesalahan dalam sistem kerja. Dalam konteks permasalahan tersebut, analisis akan dibahas sebagai berikut:

a. Kurang terampilnya anak buah kapal dalam upaya pencegahan pencemaran minyak di laut

Kurang terampilnya awak kapal dalam menerapkan upaya pencegahan pencemaran minyak di laut menjadi permasalahan utama, terutama dalam operasional peralatan seperti Oil Water Separator (OWS) dan Oil Discharge Monitor (ODM), yang seringkali menyebabkan pembuangan limbah minyak dari kapal tidak terkendali selama pelayaran.

b. Kurang maksimalnya upaya pencegahan pencemaran minyak dilaut saat proses *tank cleaning*

2. Evaluasi Pemecahan Masalah

Dari berbagai alternatif yang telah ditemukan untuk mengatasi masalah pencegahan pencemaran minyak di laut selama proses tank cleaning, penting untuk mencari solusi yang paling tepat dan dapat diterapkan di lapangan serta diterima oleh semua pihak sebagai metode yang paling efektif dalam menanggulangi masalah ini. Oleh karena itu, evaluasi terhadap solusi ini akan mencakup beberapa aspek, antara lain:

a. Meningkatkan keterampilan dan pengetahuan anak buah kapal (ABK) dalam penanganan pencemaran di laut menjadi salah satu fokus utama. Salah satu kelemahan yang sering ditemui pada pelaut kita adalah kurangnya keterampilan dan pengetahuan dalam tugas-tugas mereka di

atas kapal. Kekurangan ini dapat menghambat proses *tank cleaning* dengan efektif. Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan ABK sangat penting. Beberapa langkah yang dapat dilakukan antara lain:

1) Pengarahan oleh Nakhoda pada saat pertemuan latihan keselamatan (*Safety Meeting*).

   Hal ini penting karena tidak semua *crew* kapal memiliki pengetahuan yang memadai tentang kapal dan muatannya. Pengarahan dari Nakhoda tidak hanya meningkatkan pengetahuan mereka, tetapi juga mengurangi risiko kesalahan atau kecelakaan yang dapat terjadi selama pekerjaan.

2) Perekrutan anak buah kapal (ABK) sesuai standar oleh perusahaan.

   Seleksi yang ketat akan memastikan bahwa ABK yang direkrut telah memenuhi persyaratan untuk bekerja di kapal, terutama di kapal tanker.

3) Pengarahan dari Mualim I sebelum dilaksanakan proses tank cleaning.

   Mualim I bertanggung jawab atas perawatan kapal dan proses tank cleaning. Pengarahan ini penting agar ABK memahami tugas mereka dengan baik selama *tank cleaning* dan dapat melaksanakannya secara terorganisir.

4) Proses penerimaan atau seleksi tenaga yang terampil.

Peran perusahaan sangat vital dalam usahanya meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang bekerja di dalamnya. Jika perusahaan merekrut anak buah kapal yang kurang terampil, hal itu dapat merugikan reputasi perusahaan. Oleh karena itu, untuk memastikan operasional kapal berjalan lancar, perusahaan harus selektif dalam memilih anak buah kapal yang akan bekerja di atas kapal dengan baik.

b. Meningkatkan prosedur pencegahan pencemaran dan alat – alat pencegahan pencemaran minyak yang menunjang untuk meminimalisirkan pencegahan pencemaran minyak di laut saat melakukan proses tank cleaning adalah hal yang sangat penting. Pengawasan yang teliti diperlukan untuk memastikan bahwa proses berjalan lancar tanpa kesalahan yang dapat menyebabkan pencemaran minyak di laut dan menunda proses *tank cleaning*. Beberapa langkah yang dapat dilakukan untuk mencegah pencemaran minyak di laut saat melakukan *tank cleaning* adalah:

1) Melakukan perencanaan upaya pencegahan pencemaran minyak pada kegiatan proses *tank cleaning.*

Sebelum memulai kegiatan *tank cleaning* di kapal, ada baiknya seluruh awak kapal melakukan perencanaan kegiatan *tank cleaning* yang dipimpin oleh mualim 1 yang meliputi proses precleaning yaitu menyemporotkan air laut menggunakan butterwoth, flashing

yaitu penyemporotan dengan menggunakan hot water (50˚C) dengan menggunakan GS Pump, Purging yaitu memasukan gas lembam dengan tujuan untuk menurunkan kadar HC didalam tanki, Mooping yaitu pemeriksaan gas berkala menggunakan personal gas detector serta membersihkan residu air dalam keadaan kering, kemudian yang terkahir adalah finishing yaitu memastikan semua jalur *tank cleaning* telah bersih dan tertutup dengan baik kemudian dilakukan penutupan deck seal, dan tankdome.

2) Menyiapkan peralatan atau alat alat untuk menanggulangi tumpahan minyak yang dikenal dengan istilah Shipboard Oil Polution

3) Memastikan alat – alat yang akan di pakai saat proses tank cleaning bisa dipakai sebagaimana fungsinya.

c. Memasang penyumbat saluran air di dek (*Scupper Plug*) Sebelum memulai proses *tank cleaning*, harus dilakukan pemasangan *Scupper Plug* guna mencegah tumpahan minyak langsung jatuh ke laut yang disebabkan oleh tumpahan minyak yang ada di dek.

BAB V

PENUTUPAN

A. Kesimpulan

Sesuai dengan hasil pengumpulan data dan alternative solusi yang di analisis dalam bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan dalam optimalisasi upaya pencegahan pencemaran minyak di laut saat proses *tank cleaning* di kapal MT. Pangkalan Brandan serta upaya – upaya pemecahan masalah adalah sebagai berikut

1. Kurang terampilnya anak buah kapal yang mengakibatkan kegagalan anak buah kapal dalam mengoperasikan serta menggunakan alat – alat *tank cleaning* saat proses *tank cleaning* serta kurangnya pemahaman anak buah kapal akan alat yang akan digunakan atau dengan kata lain kurang *familiarization* terhadap awak kapal saat pertama kali *on board.* Kurangnya pemahaman anak buah kapal dapat dilihat dari hasil data yang di dapatkan pada nilai rata - rata kuesioner mendapatkan hasil < 50%. Sesuai dengan data – data dan studi pustakan yang telah dikumpulakan oleh peneliti cara untuk mengoptimalisasikan pencemaran minyak di laut saat proses *tank cleaning* yaitu dengan cara meningkatkan keterampilan *crew* kapal dalam penaganan pencemaran minyak dilaut serta familiarisasi terhadap kegiatan *tank cleaning* serta alat – alat yang akan digunakan dalam proses kegiatan tersebut, tidak hanya itu perekrutan *crew* kapal sesuai dengan standar

perusahaan agar *crew* kapal tersebut siap bekerja di atas kapal terutama kapal tanker.

2. Nilai Crobroch Alpha 0.504 dengan nilai acuan sebesar 0.500. Nilai tersebut lebih dari 0,500 (0.500 < 0.504) yang memiliki arti bahwa alat ukur yang digunakan mengukur dengan konsisten alat ukur yang digunakan. Hasil data yang didapatkan dari responden – responden kurang dari niali acuan dimana hasil analisis data terdapat Dua Belas Responden yang tidak memenuhi nilai acuan (0.361) dengan rentan nilai (- 0.045 – 0.327) dengan demikian kesimpulan yang didapatkan bahwa anak buah kapal kurang memahami terkait upaya pencegahan pncemaran minyak saat proses *tank cleaning.* Kemudian cara – cara yang di bahas dalam rumusan masalah yang pertama jika dijalankan dengan baik oleh *crew* kapal serta perusahaan dapat mengoptimalkan upaya pencegahan pencemaran minyak saat proses *tank cleaning* di atas kapal.

B. Saran

Para *Crew* kapal wajib menjalani pelatihan khusus terkait prosedur pencegahan pencemaran laut. Pelatihan ini bertujuan agar mereka memahami pengetahun dasar tentang kapal sebelum memulai berkerja diatasanya. Diharapkan, setibanya dikapal *crew* kapal sudah familiar dengan aturan serta prosedur kerja, terutama kapal tanker. Calon *Crew* kapal minimal harus memiliki beberapa sertifikat yang menunjukan pengetahuan mereka tentang kapal tanker serta cara – cara pencegahan pencemeran yang benar

Para *crew* kapal harus memahami prosedur pencegahan pencemaran minyak, khususnya jika terjadi tumpahan minyak selama pembersihan tanki sehingga mereka dapat meminimalkan tumpahan minyak tersebut agar tidak jatuh kelaut. Selain harus mengikuti pelatihan khusus di darat maupun di atas kapal, para crew juga perlu mendapatkan istrahat yang cukup agar dapat bekerja dengan baik dan menghasilkan kinerja yang optimal.

Sebelum melakukan kegiatan bongkar muat, Mualim 1 harus mempersiapkan segala yang berkaitan tentang proses *tank cleaning* seperti melakukan tool boox meeting terlebih dahulu, menjelaskan terkait *risk assessment* dalam kegiatan *tank cleaning*, mempersiapkan *pump entry permit* dan *enclosed space entry permit*. Pada proses *tank cleaning*, Mualim 1 yang bertanggung jawab terhadap penanganan kegiatan *tank cleaning* dan pencegahan pencemaran muatan atau mualım yang sedang berdinas jaga harus lebih meningkatkan pengawasan terhadap proses tank cleaning di kapal.

Dalam proses perekrutan tenaga kerja (anak buah kapal), perusahaan sebaiknya lebih memperketat seleksi tersebut dengan tujuan untuk mendapatkan anak buah kapal yang terampil serta memenuhi persyaratan untuk bekerja di atas kapal proses seleksi ini juga bertujuan untuk meningkatkan sumber daya manusia dan mencari pekerja yang unggul untuk bekerja di perusaahan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Batti, Pieter. 1995. *Dasar – dasar Peraturan Keselamatan Pelayaran dan Pencegahan Pencemaran dari Kapal, sesuai ketentuan IMO.* Pertamina

Sugiyono, 2007. *Buku Statika Untuk Penelitian*. *(Online)* https://opac.perpusnas.go.id/ Diakses Pada Tanggal 24 Maret 2024

Forum, International Maritime Training. 1987. *International Maritime Organization*. *International Labour Organization by the International Marintime Organization*. University of Virginia. *(Online)* https://digitallibrary.un.org/ Diakses Pada tanggal 28 Januari 2023

Haryono, Dimyati M..1977. Law of sea. Bharata Karya Aksara.

Indonesia. Undang – Undang Dasar 1945 No.4, *Ketentuan – Ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup*, 1982

Marton, G. S.. 1978. Tanker Operation : *A Handbook for The Ship's Officer*. Cornell Maritime Press

Mijaya, Turiman. 2004, *Pencegahan dan Penanggulanagan Pencemaran Lingkungan Laut, Semarang.*

Organization, International Maritime. 2002. *MARPOL 73/78*. IMO. University of California *(online)*, *https://books.google.co.id/books/about/MARPOL _73_78* Diakses pada tanggal 12 Januari 2023

Organization, International Maritime. 1978. STCW 1978: *International Concention On Standads of Training. International Maritime Organzation*. University of Migchian.

Wexley, Kenneth N.. 2002. *Developing and Training Human Resources in Organization Prentice Hall. https://www.semanticscholar.org/paper/ Developing-and-Training-Human-Resources-in-Wexley-Latham* Di Akses Pada Tanggal 29 Januari 2023