



**ANALISIS PENYEBAB TERJADINYA KEBOCORAN
CARGO PIPE LINE DALAM RUANG POMPA SEBELUM
MASUK GALANGAN DI KAPAL MT. PANDERMAN**

SKRIPSI

Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Oleh

MUSA NUR MA'RIFATULLAH

NIT. 561911137166 N

PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PENYEBAB TERJADINYA KEBOCORAN *CARGO PIPE LINE*
DALAM RUANG POMPA SEBELUM MASUK GALANGAN DI KAPAL
MT. PANDERMAN**

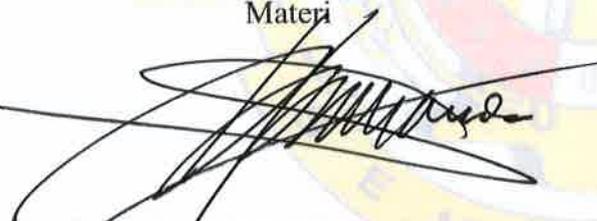
DISUSUN OLEH:


MUSA NUR MA'RIFATULLAH

NIT. 561911137166 N

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang,16 JULI 2024.....

Dosen Pembimbing I
Materi



Dr. Capt. SAMSUL HUDA, M.Mar., M.M

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19721228 199803 1 001

Dosen Pembimbing II
Penulisan



PRANYOTO, S.Pi., M.AP

Pembina Utama Madya (IV/d)

NIP. 19610214 201510 1 001

Mengetahui
KETUA PROGRAM STUDI NAUTIKA



YUSTINA SAPAN, S.Si.T., M.M

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19771129 200502 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis Penyebab Terjadinya Kebocoran *Cargo Pipe Line* Dalam Ruang Pompa Sebelum Masuk Galangan Di Kapal MT. Panderman” karya,

Nama : Musa Nur Ma'rifatullah

NIT : 561911137166 N

Program Studi : Nautika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Kamis..., tanggal 18 Juli...2024

Semarang, 18 Juli 2024.....

PENGUJI

Penguji I : Capt. ANUGRAH NUR PRASETYO, M.Si
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19710521 199903 1 001

Penguji II : Dr. Capt. SAMSUL HUDA, M.Mar., M.M
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19721228 199803 1 001

Penguji III : INDAH NURHIDAYATI, M.Si
Penata Muda Tk. I (III/b)
NIP. 19921023 202012 2 009

Mengetahui,
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. SUKIRNO, M.M.Tr., M.Mar.
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19671210 199903 1 001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Musa Nur Ma'rifatullah

NIT : 561911137166 N

Program Studi: Nautika

Skripsi dengan judul “**Analisis penyebab terjadinya kebocoran *cargo pipe line* dalam ruang pompa sebelum masuk Galangan di kapal MT. Panderman**”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penulisan dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etika ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 16 JULI 2024

Yang membuat pernyataan,



MUSA NUR MA'RIFATULLAH

NIT. 561911137166 N

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

1. “Kesulitan adalah ujian, bukan akhir dari segalanya. Tetaplah bersabar dan percaya pada kekuatan-Nya.”-Gus Baha.
2. “Sukses adalah saat persiapan dan kesiapan bertemu.”-Bobby Unser.
3. “Berakit-rakit Ke hulu Berenang-renang Ketepian.”

Persembahan:

1. Hasil usaha ini saya persembahkan sepenuhnya untuk kedua orang tua, Bapak Nur Tjahjono, Ibu Anis Junaidah yang telah memberi dukungan penuh serta doa sehingga saya bisa sampai pada tahap akhir ini.
2. Seluruh dosen pengajar dan Civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, yang telah memberikan ilmu, wadah untuk berkembang dan menanamkan karakter.
3. Perusahaan Pertamina International Shipping dan seluruh *crew* MT. Panderman yang telah memberikan dukungan, bimbingan serta pengalaman berharga selama peneliti melakukan praktik berlayar.

PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya sehingga penulisan ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan kita menuju jalan yang benar.

Penulisan ini mengambil judul “**Analisis penyebab terjadinya kebocoran Cargo Pipe Line dalam Ruang Pompa sebelum masuk Galangan di kapal MT. Panderman**” yang terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penulisan selama praktik laut di MT. Panderman.

Dalam usaha menyelesaikan penulisan ini, dengan penuh rasa hormat peneliti menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang berarti. Untuk itu pada kesempatan ini peneliti menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat:

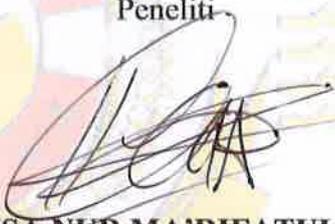
1. Capt. Sukirno, M.M.Tr., M.Mar., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu selama di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Ibu Yustina Sapan, S.Si. T, M.M., selaku Ketua Jurusan Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Dr. Capt. Samsul Huda., M.Mar., M.M., selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Pranyoto, S.Pi., M.AP., selaku Dosen Pembimbing Metode Penulisan Skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Master beserta *crew* kapal MT. Panderman, Serta Pimpinan dan jajaran anggota perusahaan PT. Pertamina International Shipping yang telah memberikan kesempatan serta telah memberikan membimbing dan membantu peneliti selama melaksanakan praktik laut.

6. Seluruh Dosen PIP Semarang yang telah mengajarkan semua ilmu pengetahuan yang bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi
7. Orang tua peneliti, Anis Junaidah dan Bapak Nur Tjahjono tercinta, serta orang-orang yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada peneliti selama penulisan skripsi ini.
8. Semua pihak dan rekan-rekan saya angkatan LVI yang telah memberikan motivasi dan membantu dalam penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman dirumah yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada peneliti hingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati peneliti menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga peneliti mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata peneliti berharap agar penulisan ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang, 16 Juli 2024

Peneliti


MUSA NUR MA'RIFATULLAH

NIT. 561911137166 N

ABSTRAKSI

Ma'rifatullah, Musa Nur, 561911137166 N, 2024, “Analisis Penyebab Terjadinya Kebocoran *Cargo Pipe Line* Dalam Ruang Pompa Sebelum Masuk Galangan di Kapal MT. Panderman”, Skripsi, Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. Capt. Samsul Huda, M.Mar., M.M, Pembimbing II: Pranyoto, S.Pi., M.AP.

Kebocoran adalah keadaan suatu benda dimana terjadi kerusakan berupa lubang atau celah kecil maupun besar yang dapat menyebabkan keluarnya zat yang melewati benda tersebut keluar, baik itu memiliki wujud cair, padat maupun gas. Peneliti melakukan analisis terhadap kebocoran di antara pipa *cargo* dan *valve* yang terjadi di ruang pompa kapal MT. Panderman pada saat kapal sebelum masuk galangan kapal dan berada di *Anchorage Area* di Tanung Uncang, Batam. Tujuan dilakukannya penelitian adalah untuk mencari tahu faktor-faktor penyebab terjadinya kebocoran di *cargo pipe line* di dalam ruang pompa pada kapal MT. Panderman.

Metode penelitian yang digunakan dalam menyusun penelitian ini, menggunakan metode penelitian kualitatif. Teknik pengumpulan data dengan observasi, wawancara, studi pustaka dan dokumentasi. Sedangkan teknik analisis data peneliti menggunakan strategi analisis data yang dikemukakan oleh Miles dan Huberman. Dalam pengujian keabsahan data penelitian menggunakan metode triangulasi.

Hasil dari penelitian menyimpulkan bahwa penyebab terjadinya kebocoran antara *cargo pipe line* dan *valve* yang berada di ruang pompa kapal yang dilakukan pada saat kapal melakukan *sludge removal* dan menjadi titik fokus penyebab yaitu saat melakukan pembukaan *bypass valve* antara pompa stripping dan pipa kargo, tekanan dari pompa *stripping* yang digunakan untuk menekan *sludge* dari *LSWR* dan *SLC* di *cargo line* No. 3 yang memperburuk keadaan *gasket* antara *valve* dan pipa *cargo* yang sudah mengalami keausan atau *malfunction*. Dampak yang ditimbulkan dari kebocoran tersebut adalah tumpahnya minyak ke dinding sampai ke dasar ruang pompa dalam jumlah banyak. Upaya yang dilakukan adalah pembersihan dilakukan secara total pada ruang pompa sesuai *standard operational procedure* (SOP), pembersihan meliputi penyedotan dari *sludge* yang menggenang serta penggunaan peralatan SOPEP, penggantian *gasket* yang sudah mengalami malfungsi dan pelaksanaan *pressure test* setelah perbaikan.

Kata Kunci: Kebocoran, *Sludge*, *Valve*.

ABSTRACT

Ma'rifatullah, Musa Nur, 561911137166 N, 2024, "*Analysis of the Causes of Cargo Pipeline Leakage in the Pump Room Before Entering the Shipyard on MT. Panderman*", Thesis, Diploma IV Program, Nautical Department, Merchant Marine Polytechnic of Semarang, Supervisor I: Dr. Capt. Samsul Huda, M.Mar., M.M, Supervisor II: Pranyoto, S.Pi., M.AP.

Leakage is a condition in which an object suffers damage resulting in a hole or gap, whether small or large, that allows substances to escape through the object, regardless of whether these substances are in liquid, solid, or gas form. The researchers conducted an analysis of the leakage between the cargo pipe and the valve that occurred in the pump room of the MT Panderman vessel while the ship was at Anchorage Area in Tanjung Uncang, Batam, before it entered the shipyard. The purpose of this research is to identify the factors causing the leakage in the cargo pipeline within the pump room of the MT Panderman.

The research method used in this study is qualitative. Data collection techniques include observation, interviews, literature review, and documentation. For data analysis, the author employs the data analysis strategy proposed by Miles and Huberman. The validity of the research data is tested using the triangulation method.

The results of the study conclude that the cause of the leakage between the cargo pipeline and the valve in the pump room during the sludge removal process was identified as the bypass valve opening between the stripping pump and the cargo pipe. The pressure from the stripping pump used to push sludge from the LSWR and SLC into cargo line No. 3 exacerbated the condition of the gasket between the valve and the cargo pipe, which had already experienced wear or malfunction. The impact of the leakage was the spillage of oil onto the walls and the floor of the pump room in large quantities. The measures taken included a complete cleaning of the pump room according to the Standard Operating Procedure (SOP), which involved sludge removal, the use of SOPEP equipment, replacement of the malfunctioning gasket, and conducting a pressure test after the repairs.

Keywords: *Leakage, Sludge, Valve.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PERSETUJUAN	II
HALAMAN PENGESAHAN	III
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	IV
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	V
PRAKATA	VI
ABSTRAKSI	VIII
ABSTRACT	IX
DAFTAR ISI	X
DAFTAR GAMBAR	XII
DAFTAR TABEL	XIII
DAFTAR LAMPIRAN	XIV
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Hasil Penelitian	4
BAB II KAJIAN TEORI	6
A. Deskripsi Teori	6
B. Kerangka Penelitian	17

BAB III METODELOGI PENELITIAN	19
A. Metodologi Penelitian	19
B. Tempat Penelitian	20
C. Jenis dan Sumber Data Penelitian	20
D. Teknik Pengumpulan Data	21
E. Instrumen Penelitian	25
F. Teknik Analisis Data Kualitatif	26
G. Pengujian Keabsahan Data.....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN	30
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	30
B. Deskripsi Data	32
C. Temuan.....	36
D. Hasil Pembahasan	46
BAB V KESIMPULAN	50
A. Kesimpulan	50
B. Keterbatasan Penelitian.....	51
C. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	55
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Penelitian	18
Gambar 3.1 Komponen Dalam Analisis Data	27
Gambar 4.1 Kapal MT. Panderman	33
Gambar 4.2 Sistem pipa kapal	36
Gambar 4.3 <i>Spect dock sludge removal</i>	37
Gambar 4.4 <i>MSDS LSWR dan SLC</i>	39
Gambar 4.5 kebocoran pada cargo <i>pipe line</i>	40
Gambar 4.6 Peralatan <i>SOPEP</i>	41
Gambar 4.7 kalibrasi <i>pressure gauge dan working pressure stripping pump</i>	43
Gambar 4.8 Genangan <i>sludge</i> pada ruang pompa	44
Gambar 4.9 Pelaksanaan <i>pressure test</i>	45
Gambar 4.10 <i>Pressure test certificate</i>	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Perbandingan Penelitian	30
Tabel 4. 2 <i>Ship's Particulars</i> MT. Panderman	33
Tabel 4. 3 <i>Vessel Details</i>	33
Tabel 4. 4 <i>Crew List</i>	35



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Crew List</i> MT. Panderman	55
Lampiran 2 <i>Ship Particular</i>	56
Lampiran 3 <i>Butterfly Valve</i> MT.Panderman	57
Lampiran 4 <i>Spect Dock</i> MT. Panderman	58
Lampiran 5 Kebocoran Pada Ruang Pompa	60
Lampiran 6 <i>Safety Meeting</i>	62
Lampiran 7 <i>MSDS LSWR</i> Dan <i>SLC</i>	63
Lampiran 8 Kalibrasi <i>Pressure Gauge</i>	65
Lampiran 9 <i>Working Pressure Stripping Pump</i>	66
Lampiran 10 <i>Pump Room Entry Permit</i>	67
Lampiran 11 Pelaksanaan <i>Pressure Test</i>	69
Lampiran 12 <i>Pressure Test Certificate</i>	70
Lampiran 13 Wawancara	71

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cargo pump merupakan salah satu alat penting pada kapal tanker yang berfungsi untuk memindahkan minyak atau muatan lainnya dari tangki-tangki kapal ke fasilitas bongkar muat di pelabuhan atau ke kapal lain. *Cargo pump* umumnya dirancang untuk membongkar berbagai jenis muatan cair seperti *crude oil*, *oil product*, dan *chemical*. Secara umum pompa *cargo* pada kapal tanker dapat berupa pompa sentrifugal yang digerakkan oleh motor listrik (*electro motor*). *Cargo pump* umumnya terletak di ruang pompa kapal tanker (*pump room*). Dimana pompa tersebut dapat diakses untuk perbaikan ataupun perawatan.

Pada ruang pompa juga terdapat *stripping pump* yang berfungsi sebagai alat untuk mengosongkan sisa-sisa muatan *crude oil* dari tangki kapal dan pipa yang tidak dapat dibongkar oleh *cargo pump*. Pada *stripping pump* memiliki pipa yang memiliki diameter lebih kecil dibandingkan dengan pipa *cargo pump*. Pipa *stripping pump* dan pipa *cargo* saling terhubung dengan kompleks dalam suatu sistem pipa, sistem pipa tersebut terletak pada ruang pompa kapal tanker.

Kapal tanker merupakan salah satu dari jenis kapal niaga yang menggunakan sistem perpipaan dan pompa untuk menjalankan operasinya. Jenis kapal ini dirancang khusus untuk mengangkut serta mendistribusikan muatan cair seperti *crude oil*, *oil product*, dan *chemical* dalam jumlah besar. Penanganan muatan pada kapal tanker membutuhkan perhatian khusus demi

meningkatkan tingkat keselamatan, sehingga perlu adanya prosedur atau aturan yang harus dijalankan untuk menjamin keselamatan dalam industri pelayaran.

Ketika peneliti melaksanakan praktik laut di PT. PERTAMINA INTERNATIONAL SHIPPING, pada kapal *fleet 1* yaitu kapal MT. Panderman yang akan memasuki galangan di Pax Ocean PT. Nanindah Mutiara Shipyard, Batam terjadi sebuah insiden dimana persiapan yang dilakukan sebelum memasuki galangan kapal yaitu berada di *Anchorage area* untuk melaksanakan proses *tank cleaning* dan *sludge removal* yaitu pengangkatan sisa *sludge* yang berada pada tangki *cargo*, tangki slop, dan *cargo pipe line* yang dilakukan oleh *crew deck* dan dipimpin oleh *chief officer*, ketika akan diadakannya proses *tank cleaning*, dilakukan *sludge removal* pada *cargo pipe line* yang berada di ruang pompa menggunakan *stripping pump* untuk menekan *sludge* yang menggumpal pada *cargo line*, akibat *pressure* yang terlalu tinggi, maka pada sambungan antara pipa dan salah satu *cargo valve* terjadi kebocoran *sludge* yang berada pada ruang pompa kapal dan berakibat semburan pada dinding dan dasar ruang pompa kapal.

Berdasarkan dari uraian kejadian di atas peneliti tertarik untuk meneliti dan mengangkat permasalahan tersebut dan berusaha untuk memaparkannya dalam suatu skripsi dan mengangkat permasalahan tersebut dengan judul “**Analisis penyebab terjadinya kebocoran *cargo pipe line* dalam ruang pompa sebelum masuk galangan di kapal MT. Panderman**”.

B. Fokus Penelitian

Peneliti akan memfokuskan identifikasi penyebab terjadinya kebocoran pada *cargo pipe line* yang berada di ruang pompa dan upaya guna menanggulangi kebocoran tersebut. Pada pembahasan bab ini peneliti memberikan teori-teori penunjang beserta pengertian istilah yang didapat dari berbagai sumber guna mempermudah pembaca dalam memahami isi dari penelitian ini.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan pengalaman peneliti selama praktik laut di MT. Panderman, Selanjutnya peneliti menyimpulkan rumusan masalah untuk pembahasan bab-bab berikutnya. Dalam hal ini rumusan masalah disusun sebagai upaya agar praktik laut yang menjadi pengalaman peneliti akan menjadikan dasar dari penulisan skripsi ini yang menjadi rumusan masalah sebagai berikut:

1. Dimanakah terjadinya kebocoran *cargo pipe line* pada ruang pompa di kapal MT. Panderman?
2. Faktor-faktor apa yang menyebabkan timbulnya kebocoran *cargo pipe line* di kapal MT. Panderman?
3. Upaya apa saja yang dilakukan guna menanggulangi terjadinya kebocoran *cargo pipe line* pada ruang pompa di kapal MT. Panderman?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari peneliti melakukan identifikasi masalah selama praktik laut sehingga dapat dihasilkan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui dimanakah letak terjadinya kebocoran *cargo pipe line* yang ada pada ruang pompa.
2. Untuk mengetahui faktor yang menyebabkan timbulnya kebocoran *cargo pipe line*.
3. Untuk mengetahui upaya yang dapat dilakukan guna menanggulangi terjadinya kebocoran *cargo pipe line* pada ruang pompa.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian yang diperoleh pada saat melakukan praktik laut di kapal MT. Panderman diharapkan mencapai tujuan dan memperoleh manfaat secara teoritis maupun praktis, yaitu:

1. Manfaat secara teoritis
 - a. Dapat menjadi tambahan materi pengetahuan umum di kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang terkait analisa tentang terjadinya kebocoran *cargo pipe line* pada kapal tanker.
 - b. Untuk menjadikan tambahan wawasan teoritis pembaca pada bidang perpipaan.
 - c. Sebagai materi dasar kepada *crew* kapal dalam melaksanakan pelatihan guna menanggulangi jika terjadi masalah dan cara mengatasi jika terjadi kebocoran *cargo pipe line*.
2. Secara praktis
 - a. Sebagai masukan dan tambahan pengalaman untuk *crew* kapal guna mengidentifikasi masalah apabila terjadi kebocoran pada salah satu

cargo pipe line di atas kapal dan juga cara menanggulangi agar tidak terjadi lagi masalah serupa dari peneliti di atas kapal.

- b. Sebagai sarana pertukaran ilmu praktis dari pengalaman peneliti dalam praktik berlayar di atas kapal dan ilmu teoritis yang dapat di pelajari dari kampus PIP Semarang.



BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Dalam penelaahan bab ini, peneliti memaparkan istilah-istilah dan teori pendukung yang diperoleh dari berbagai sumber literatur dengan tujuan mempermudah pemahaman pembaca terhadap isi penelitian ini. Secara lebih terperinci, peneliti akan mengulas analisis yang berkaitan dengan kebocoran pada *cargo pipe line*.

Menurut Sugiyono (2021: 93), deskripsi teori dalam suatu penelitian merupakan uraian sistematis tentang teori (dan bukan sekedar pendapat pakar atau penulis buku) dan hasil-hasil penelitian yang relevan dengan variabel yang diteliti. Berapa jumlah kelompok teori yang perlu dikemukakan/dideskripsikan, akan tergantung pada luasnya permasalahan dan secara teknis tergantung pada jumlah variabel yang diteliti. Bila dalam suatu penelitian terdapat tiga variabel independen dan satu dependen, maka kelompok teori yang perlu dideskripsikan ada empat kelompok teori, yaitu kelompok teori yang berkenaan dengan tiga variabel independen dan satu dependen. Oleh karena itu, semakin banyak variabel yang diteliti, maka akan semakin banyak teori yang perlu dikemukakan.

1. Kebocoran

Menurut Sotoodeh (2021: 57), Kebocoran dari pipa yang diukur dalam satuan *part per milion (ppm)*. Kebocoran harus terdeteksi sesuai peraturan atau standar yang berlaku. Definisi kebocoran bervariasi menurut standar

dan peraturan yang berbeda. Selain itu jenis cairan atau gas mungkin memiliki definisi kebocoran atau tingkat kebocoran maksimum yang berbeda. Dalam hal ini peneliti tidak dapat mengukur debit dari kebocoran yang dialami pada *cargo pipe line* tetapi dari uraian tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa kebocoran adalah kondisi di mana suatu objek pipa mengalami kerusakan berupa lubang atau celah yang memungkinkan minyak keluar dari pipa tersebut, jenis-jenis kebocoran pada saluran pipa *cargo* akan diuraikan dalam pembahasan berikutnya.

a. Jenis-jenis Kebocoran

1). Kebocoran Dalam Stadium Rendah

Kebocoran dalam stadium rendah umumnya terjadi apabila besi pada *cargo pipe line* mengalami *deficiency* yang dikarenakan pipa-pipa yang sudah berumur tua. Pada kebocoran dalam stadium rendah ini *cargo* di dalam pipa tidak terjadi aliran atau kucuran minyak, melainkan terjadi rembesan ataupun tetesan dalam skala yang rendah.

2). Kebocoran Dalam Stadium Sedang

Kebocoran dalam stadium sedang diakibatkan pipa *cargo* terdapat lubang yang berukuran tidak terlalu besar tetapi dapat menyebabkan minyak mengalir keluar.

3). Kebocoran Dalam Stadium Tinggi

Kebocoran dalam stadium tinggi diakibatkan pada pipa *cargo* terdapat lubang yang besar sehingga mengakibatkan aliran deras

keluar dari lubang pipa tersebut. kebocoran jenis ini berakibat fatal apabila minyak sampai tumpah ke laut yang akan mengakibatkan polusi jika tidak di tangani dengan cepat sesuai *Standard Operational Procedure* yang berlaku.

b. Penyebab Kebocoran

1). Korosi

Menurut Heri Supomo (2023: 9), korosi adalah kerusakan yang terjadi pada logam yang disebabkan oleh reaksi kimia (*chemical*) atau elektrokimia (*electrochemical*) dengan lingkungannya. Kerusakan material yang disebabkan oleh faktor fisik tidak dikategorikan sebagai korosi, tetapi disebut sebagai erosi, *galling* atau *wear*.

2). Tekanan Tinggi (*High Pressure*)

Menurut Sotoodeh (2022: 251), proses pembongkaran (*discharge cargo*) memerlukan tekanan tinggi untuk mengalirkan minyak ke terminal, meskipun demikian hal ini juga berpotensi menyebabkan kebocoran pada pipa khususnya sambungan pipa dikarenakan jika tidak terpasang secara baik pada sambungan tersebut akan mengalami kebocoran minyak. Hal yang perlu diperhatikan selanjutnya adalah jika pada aliran minyak di dalam pipa terdapat sumbatan yang terjadi seperti kesalahan *line up* atau penggumpalan muatan *cargo* sebelumnya mengakibatkan tekanan yang tinggi sehingga dapat mengakibatkan *cargo back pressure*.

c. Penanggulangan kebocoran *cargo pipe line*

Menurut KBBI versi daring, penanggulangan adalah tindakan untuk mengatasi atau mengurangi dampak suatu permasalahan atau kerusakan yang telah terjadi. Dari definisi ini dapat disimpulkan bahwa proses penanggulangan melibatkan kegiatan atau upaya untuk menangani suatu masalah atau kerusakan dengan tujuan mengatasi resiko dan meminimalkan kerusakan yang timbul. Terdapat tiga metode yang dapat digunakan untuk menambal pipa yang mengalami kebocoran.

1). Penambalan

Penambalan pada pipa merupakan solusi sementara, yang berarti tidak dianjurkan untuk dilakukan secara berulang jika terjadi kebocoran kembali, penambalan dapat dilaksanakan dengan menggunakan lem besi yang langsung diaplikasikan pada pipa yang bocor dan akan mengeras. Metode penambalan hanya efektif untuk mengatasi kebocoran yang sangat kecil.

2). Pengelasan

Pengelasan dilakukan dengan cara mengelas bagian pipa atau sambungan yang bocor dengan besi las. Pengelasan tidak boleh dilakukan pada saat kapal terdapat *cargo* pada tangki muatan maupun dalam pipa *cargo* karena dapat menimbulkan kebakaran maupun ledakan di kapal.

3). Penggantian Gasket

Penggantian gasket merupakan suatu langkah penting karena gasket berperan sebagai komponen utama dalam menghubungkan antara pipa dan *valve*. Setelah dilakukan proses penggantian gasket pada sambungan pipa maka dilakukan *pressure test* sebagai pengujian tekanan pipa *cargo*. Hal ini sangat penting mengingat pipa *cargo* akan mengalami tekanan tinggi selama proses bongkar muat *cargo*, pemasangan baut dan mur dengan kencang juga dapat mengurangi potensi kebocoran pada pipa.

2. Sistem Pipa

Menurut Sotoodeh (2024: 267), sistem perpipaan dalam kapal tanker merupakan sebuah instalasi antara pompa, pipa, dan sambungan antara pipa (*expansion joint*) yang terhubung secara kompleks hal ini mempunyai peran penting dalam kapal tanker, sistem pipa diharapkan menghasilkan suatu jaringan instalasi pipa yang efisien baik dari segi peletakan maupun segi keamanan sesuai regulasi. Dalam suatu sistem pipa kapal tanker terdapat komponen komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lain, yaitu:

a. *Cargo pipe*

Menurut Sotoodeh (2022: 23), pipa adalah serangkaian potongan pipa lurus yang dilas menjadi satu dalam jarak yang jauh. Sebaliknya, perpipaan adalah jaringan pipa dan alat kelengkapan yang kompleks dalam batas-batas yang ditentukan pada kilang atau kapal. Jadi *cargo*

pipe Adalah suatu batang besi berongga berbentuk silinder pada kapal, yang bertugas mengalirkan atau mengangkut muatan berupa *fluida* dari dan ke kapal tanker. Ini merujuk pada sistem bongkar muat dalam jumlah besar yang terkoneksi dengan satu sistem, yakni pompa, tangki cargo, tangki slop, dan berakhir pada *manifold*.

b. *Space Joint/Expansion Joint*

Menurut Jeon (2022: 1), salah satu komponen yang penting dalam keberhasilan suatu sistem perpipaan adalah *expansion joint*, sering disebut juga sebagai *expansion below* atau dalam Bahasa Indonesia disebut sambungan ekspansi. *Expansion joint* dirancang untuk menyerap perubahan dimensi pipa akibat pemuaiian, kontraksi, atau saat saluran mengandung tekanan yang tinggi.

Expansion joint umumnya terbuat dari bahan logam dan *non* logam. Logam yang biasa digunakan untuk *expansion joint* mencakup baja (*carbon steel*), baja campuran nikel (*stainless steel*), besi (*iron cast*), perunggu (*bronze*), dan kuningan (*brass*). Bahan logam sangat cocok terutama untuk sambungan ekspansi pada pipa yang menyalurkan tekanan dan temperatur tinggi.

Bahan non logam seperti serat dan karet merupakan contoh bahan yang digunakan. Karet sangat efektif dalam mengurangi getaran dan menangani tekanan rendah di dalam sambungan pipa. Jenis karet yang digunakan bisa berasal dari alam atau dibuat secara sintetis, tergantung pada kebutuhan penggunaannya.

Sebuah *expansion joint* terdiri dari dua bagian utama, yaitu bagian bawah (*below*) dan flensa (*flange*). *Below* berfungsi menyerap pemuaian, penyusutan, gerakan dan getaran pipa, *flange* berfungsi untuk menghubungkan dua ujung pipa dalam penggunaannya. *expansion joint* juga dilengkapi dengan batang besi pengikat dan penutup *below*.

c. Gasket

Menurut Sotoodeh (2021: 11), gasket adalah *seal* mekanis yang mengisi ruang antara dua ujung permukaan pipa untuk mencegah kebocoran, gasket umumnya terbuat dari bahan elastis atau *deformable*. Fungsi utama dari *gasket* adalah untuk mencegah kebocoran minyak atau gas di antara dua permukaan tersebut dan menanggulangi ketidaksempurnaan permukaan yang terjadi karena perbedaan material atau bentuk. *Gasket* dapat dibuat dari berbagai jenis material seperti karet, kertas tahan panas, logam, dan bahan-bahan khusus.

d. *Valve*

Menurut Arman, et al (2019: 38), *valve* adalah alat mekanis yang mengatur aliran atau tekanan cairan. Fungsinya adalah menutup atau membuka aliran, mengontrol laju aliran, mengalihkan aliran, mencegah aliran balik (*back pressure*), mengontrol tekanan, atau mengurangi tekanan.

Jadi, *valve* atau katup adalah komponen mekanis yang berfungsi untuk mengontrol aliran *fluida* dalam sistem perpipaan. *Valve* dapat membuka, menutup atau mengatur aliran *fluida* dalam berbagai tingkat

tergantung pada kebutuhannya. Pada kapal tanker memiliki berbagai macam *valve*, di antaranya:

1). *Gate valve*

Menurut Bhilare (2021), *gate valve* digunakan untuk mengatur aliran dalam pipa dengan cara diputar menggunakan *handwheel* yang terhubung ke *disc* dibagian atas *gate*. Setiap putaran roda menghasilkan pergerakan linier pada *disc* yang mengubah debit aliran secara spesifik.

2). *Ball valve*

Menurut Sotoodeh (2023: 191), *ball valve* memiliki bola logam dengan lubang di dalamnya bola ditempatkan di dalam badan katup di antara dua dudukan. Bola yang disebut penutup, bergerak 90° antara posisi terbuka dan tertutup. Katup bola tidak cocok untuk kontrol *fluida* yang mengharuskan bola berada pada posisi perantara antara terbuka dan tertutup, alasan mengapa katup bola tidak dapat digunakan untuk tujuan ini adalah karena katup tersebut Akan mengalami keausan dan kerusakan yang berlebihan.

3). *Globe valve*

Menurut Haq (2021: 6-8), *globe valve* digunakan utamanya untuk mengatur aliran fluida dalam pipa dengan membatasinya, serta untuk menghentikan dan membuka aliran di dalam pipa. Katup ini juga dikenal sebagai katup pelambatan. Bagian fungsional utamanya terdiri dari elemen disk yang dapat digerakkan dan dudukan cincin

stasioner yang diposisikan secara khusus. Piringan *Globe valve* dapat sepenuhnya ditarik dari jalur aliran, atau menghentikan aliran sepenuhnya.

4). *Check valve*

Menurut setiyana, et al (2020: 92), *check Valve* adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengatur cairan hanya mengalir ke satu arah saja dan mencegah aliran ke arah sebaliknya (*back flow*). *Check valve* tidak menggunakan tuas untuk mengatur aliran (membuka dan menutup) tetapi menggunakan pegas dan tekanan dari aliran itu sendiri. Karena fungsinya yang dapat mencegah aliran balik (*back flow*), *check valve* sering digunakan sebagai pengaman dalam sistem perpipaan. Karena fungsinya yang sangat penting, komponen *check valve* sering menjadi bagian kritis dalam sistem perpipaan.

5). *Butterfly valve*

Menurut Sotoodeh (2022: 206), *butterfly valve* digunakan sebagai katup pengatur dalam pipa tekanan rendah. Mekanisme penutupannya berupa cakram dan dapat diatur pada posisi manapun antara sepenuhnya terbuka dan sepenuhnya tertutup. Dengan sudut putaran kerja hanya 90° memungkinkan *valve* jenis ini dapat dioperasikan dengan cepat namun tidak mampu diatur untuk ukuran aliran tertentu.

Dalam pembahasan ini, peneliti hanya akan fokus membahas *valve* berjenis *butterfly valve* karena jenis katup ini merupakan fokus

dari penelitian terkait kerusakan yang sedang diteliti. Berikut adalah komponen pada jenis *Butterfly valve*:

a). Badan atau *body valve*

Menurut Jeon (2022: 1), badan atau *body valve* merupakan bagian utama dalam *valve*. *body valve* adalah pembatas fundamental dalam katup tekanan. Komponen ini memiliki fungsi utama dalam struktur *valve* sebab berperan sebagai kerangka yang menyatukan semua komponen lain. Ujung *body valve* disusun untuk memberikan sambungan *valve* ke pipa atau nozel peralatan dengan menerapkan beragam tipe sambungan.

b). *Disc*

Menurut Chang (2022: 2), cakram atau *disc* adalah komponen *valve* yang dimungkinkan untuk *stop flow* bergantung dalam kedudukannya. Bagian tersebut dijadikan sebagai pembatas tekanan yang krusial pula sebab dengan katup tertutup, tekanan sistem penuh diaplikasikan di *disc* yang terhubung dalam tekanan. Bagian berikut umumnya memiliki bahan dari besi atau baja sehingga mempunyai struktur keras.

c). *Stem*

Menurut Chang (2022: 3), *stem* disebut juga batang katup adalah bagian yang memberi gerakan yang dibutuhkan ke *disc* untuk membuka atau menutup dan memiliki fungsi untuk mengubah posisi *disc* yang tepat. Pada *butterfly valve* batang

katup ini berfungsi untuk membuka dan menutup *handwheel* yang diputar.

d). *Seat*

Menurut Chang (2022: 4), *seat* atau *seal ring* merupakan bagian yang menyediakan permukaan tempat dudukan *disc*. *Seat* pada *valve* berbeda-beda, bisa terdiri dari satu *seat* atau lebih. Permukaan *seat* dibuat melalui tahap pengelasan dan penghalusan secara maksimal untuk meningkatkan ketahanan penyegelan *valve* yang baik ketika ditutup.

e). *Actuator*

Menurut Sotoodeh (2022: 230), *actuator* merupakan perangkat yang menghasilkan gerakan *linear* dan putar dari sumber daya di bawah aksi sumber kontrol yang berasal dari aliran oli yang digerakkan dari *cargo control room*. *Actuator* berfungsi untuk membuka dan menutup *valve*.

3. Ruang Pompa (*Pump Room*)

Menurut *ISGOTT Sixth Edition* (2020: 176), ruangan pompa kargo, karena lokasi, desain, dan operasinya yang memerlukan patroli masuk secara rutin oleh *crew*, merupakan bahaya khusus dan oleh karena itu memerlukan langkah-langkah pencegahan khusus. Ruang pompa ini mengandung konsentrasi pipa kargo terbesar dari semua ruang di dalam kapal dan kebocoran muatan yang mudah menguap dari sistem ini bisa menyebabkan pembentukan udara yang mudah terbakar atau beracun

dengan cepat. Ruang pompa juga dapat mengandung beberapa sumber penyalah potensial kecuali prosedur pemeliharaan, pemeriksaan, dan pemantauan yang dipatuhi dengan ketat.

Ruang pompa pada kapal tanker adalah ruangan yang berfungsi sebagai tempat penempatan sistem perpipaan dalam kapal tanker dan pompa yang digunakan untuk proses bongkar muatan, pengisian dan pembongkaran air *ballast*. Semua pipa *cargo* di ruang pompa terhubung dengan tangki muatan dan tangki slop.

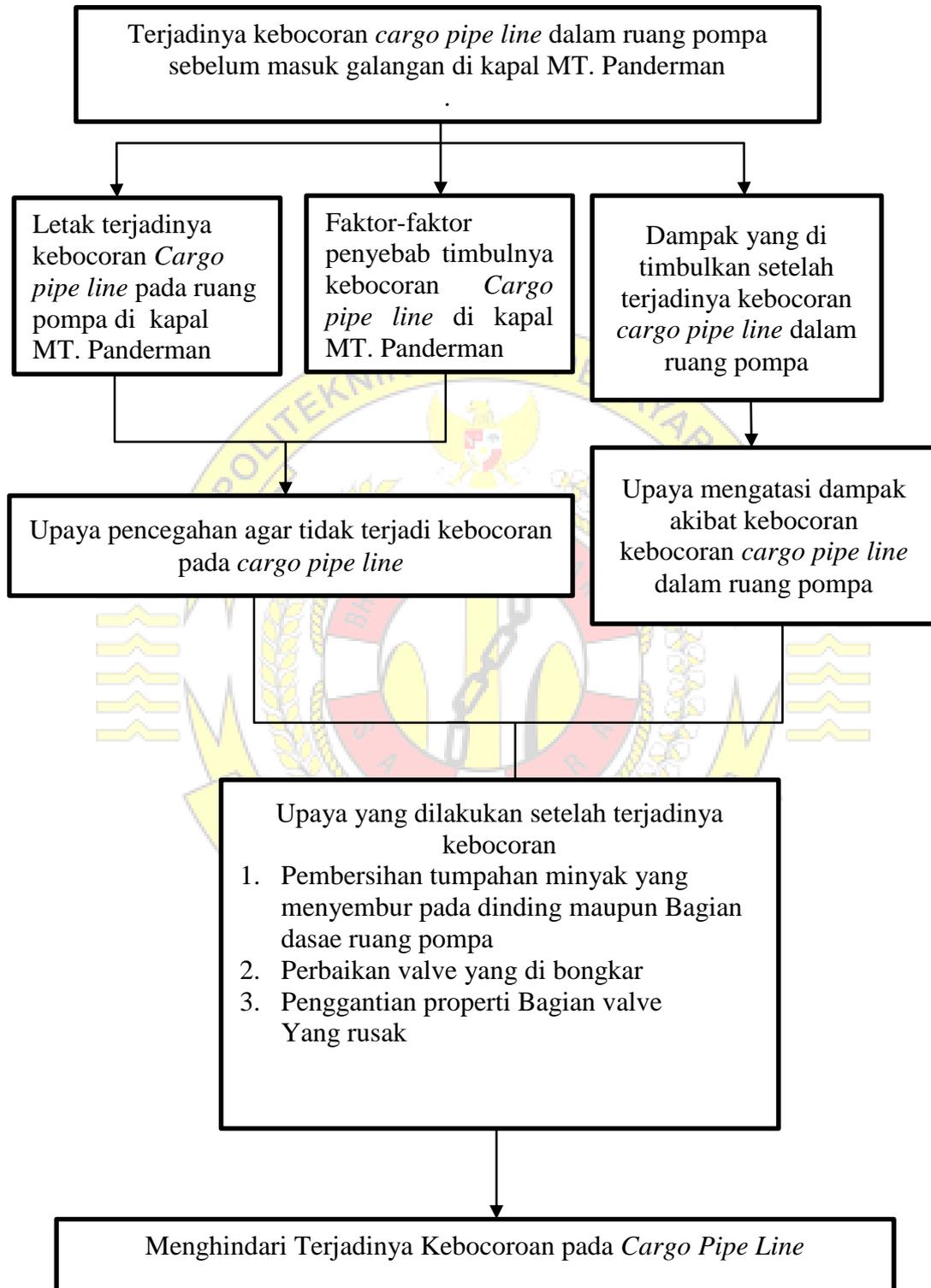
4. *Sludge*

Menurut Speight (2019: 375), pembentukan *sludge* atau sedimen terjadi dari bahan terlarut dalam cairan, material yang diendapkan, dan bahan yang teremulsi dalam cairan. Dalam kondisi tertentu *sludge* akan larut dalam minyak mentah atau produk tetapi jika viskositas minyak tinggi, maka akan mengendap di dasar tangki.

Dalam penelitian ini *sludge* berasal dari muatan kapal sebelumnya, yaitu muatan Low Sulphure Waxy residue (LSWR) dan Sumatra Light Crude (SLC) yang memiliki kekentalan tinggi.

B. Kerangka Penelitian

Tujuan kerangka penelitian ini adalah untuk menjelaskan konten skripsi ini dengan membuat suatu struktur penelitian yang mencakup topik utama yang akan dibahas. Berdasarkan permasalahan yang akan dibahas, disajikan alternatif-alternatif sebagai solusi.



Gambar 2.1 Kerangka Penelitian

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dipaparkan, maka peneliti dapat membuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Kebocoran *cargo pipe line* pada ruang pompa di kapal MT. Panderman terjadi pada sambungan antara *valve* dan pipa *cargo oil pump* No. 3. Kebocoran ini disebabkan oleh *gasket* yang sudah malfungsi sehingga tidak mampu menahan tekanan yang dihasilkan oleh *stripping pump* selama proses pembersihan.
2. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan timbulnya kebocoran *cargo pipe line* pada ruang pompa di kapal MT. Panderman.
 - a. Penyumbatan terjadi pada *cargo line* No. 3 karena penggumpalan minyak Sumatra *Light Crude (SLC)* dan *Low Sulphur Waxy Residue (LSWR)* di dalam pipa *cargo*, yang menghambat aliran sehingga meningkatkan tekanan dari *stripping pump*.
 - b. Proses pembersihan dengan membuka *bypass* dari *stripping pump* menyebabkan tekanan berlebihan, memperparah kondisi *gasket* yang mengalami malfungsi, akhirnya menyebabkan kebocoran.
 - c. *Gasket* yang aus dan perlu diganti tidak mampu menahan tekanan yang dihasilkan oleh *stripping pump*, yang mengakibatkan kebocoran minyak yang besar.

3. Dalam rangka menanggulangi kebocoran *cargo pipeline* pada ruang pompa di kapal MT. Panderman, sejumlah upaya telah dilakukan.
 - a. Penerapan *Standard Operational Procedure* sebelum memasuki *pump room* untuk memastikan keselamatan *crew*.
 - b. Penggunaan *wilden pump* untuk menyedot genangan *sludge* di dasar *pump room* dan mengalirkannya ke *slop tank*.
 - c. Penerapan tindakan cepat setelah kebocoran terjadi, termasuk pembunyian general alarm, pengumpulan *crew* di *muster station*, dan penggunaan peralatan *SOPEP box* untuk membersihkan tumpahan minyak.
 - d. Penggunaan solar untuk menghilangkan bercak *sludge* yang sulit dihilangkan dengan cara sebelumnya.
 - e. Penggantian *gasket* dan komponen lain yang rusak selama proses *docking*, pelaksanaan *pressure test* setelah penggantian untuk memastikan tidak ada kebocoran setelah proses perbaikan.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini didasarkan pada pengalaman pribadi selama praktik laut yang dialami oleh peneliti selama penyusunan skripsi ini, Keterbatasan peneliti pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Waktu penelitian yang terbatas selama proses *docking* sehingga membatasi kedalaman analisis dan pemahaman terhadap masalah yang terjadi.
2. Keterbatasan akses, penelitian ini menghadapi keterbatasan dalam akses dikarenakan ruang pompa adalah salah satu dari *enclosed space* yang

memiliki kadar oksigen yang rendah dan memiliki gas berbahaya sehingga membahayakan bagi peneliti jika terus menerus didalam ruang pompa.

3. Keterbatasan dokumentasi, dokumentasi yang menggunakan handphone biasa, bukan handphone atau kamera *gas proof* mengakibatkan dokumentasi dari penelitian ini mengalami kekurangan. Penggunaan kamera yang bukan *gasproof* dapatlah membahayakan keselamatan, dikarenakan aliran listrik dari handphone dapat memicu ledakan dikarenakan gas berbahaya (*flammable gasses*).

C. Saran

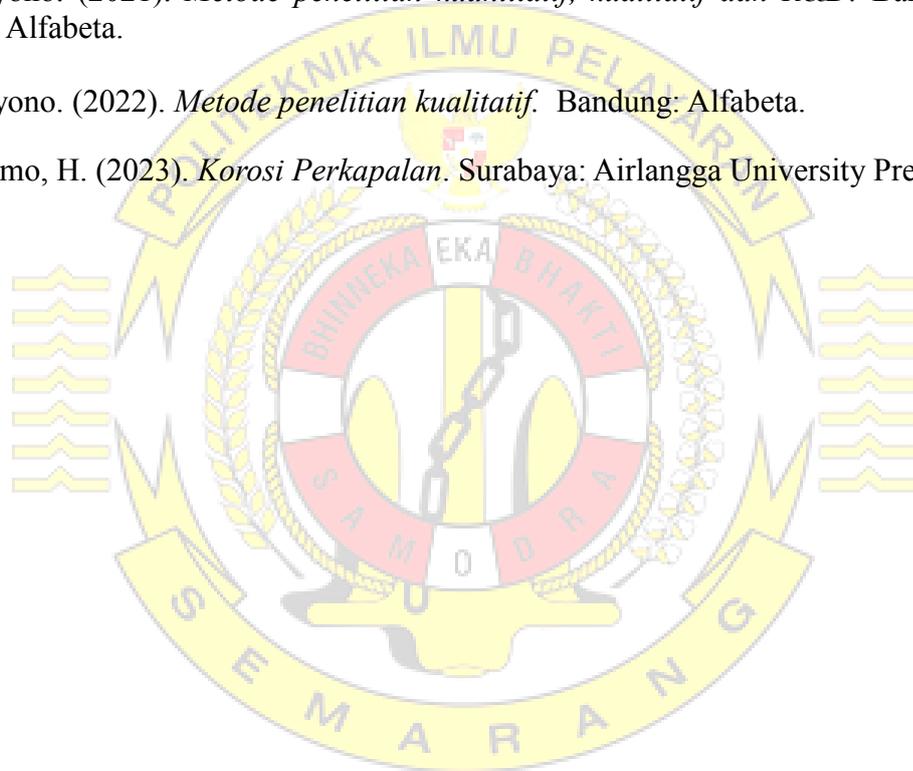
Berdasarkan pembahasan yang telah dipaparkan, berikut adalah beberapa saran yang dapat diambil untuk meningkatkan keamanan dan mencegah kebocoran pada *cargo pipe line* di kapal MT. Panderman:

1. Pemeliharaan rutin, inspeksi *visual* dan penggantian komponen yang sudah malfungsi harus dilakukan secara teratur sesuai dengan jadwal yang ditentukan.
2. Penggunaan chemical oil spill dispersant dapat dipakai sebagai pengganti solar yang dapat membahayakan keselamatan karena solar dapat menimbulkan gas beracun dan memicu kebakaran jika digunakan dalam jumlah banyak.
3. Pengendapan dalam *cargo pipe line* No. 3 dapat diminimalisir dengan cara pada saat kapal melakukan pembongaran minyak mentah yang lebih encer dapat dialirkan sedikit demi sedikit sehingga mengikis endapan dari sludge yang menggumpal di dalam nya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arman, R., Mahyoedin, Y., Kaidir, K., & Desilpa, N. (2019). Studi Aliran Air Pada Ball Valve Dan Butterfly Valve Menggunakan Metode Simulasi Computational Fluid Dynamics. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 4(1).
- Chang, Z., & Jiang, J. (2022). Study on transient flow and dynamic characteristics of dual disc check valve mounted in pipeline system during opening and closing. *Processes*, 10(9).
- Haq, S. A. (2021). *Plumbing Principles and Practice*. Britania Raya: CRC Press.
- International Safety Guide for Oil Tankers & Terminals (ISGOTT)*. (6th Edition 2020). London: International Chamber of Shipping.
- Jailani, M. S. (2023). Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif. IHSAN: *Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2).
- Jeon, B. G., Kim, S. W., Yun, D. W., Ju, B. S., & Son, H. Y. (2022). An Experimental Study on Seismic Performance Evaluation of Multi-Ply Bellows Type Expansion Joint for Piping Systems. *Sustainability*, 14(22), 14777.
- Moha, I. (2019). *Resume Ragam Penelitian Kualitatif*.
- Nashrullah, M., Maharani, O., Rohman, A., Fahyuni, E. F., & Untari, R. S. (2023). Metodologi Penelitian Pendidikan, (Prosedur Penelitian, Subyek Penelitian, Dan Pengembangan Teknik Pengumpulan Data). *Umsida Press*, 1-64.
- Ridwan, M., Suhar, A. M., Ulum, B., & Muhammad, F. (2021). Pentingnya penerapan literature review pada penelitian ilmiah. *Jurnal Masohi*, 2(1).
- Bhilare, S. L., Hinge, G. A., Kumbhalkar, M. A., & Rambhad, K. S. (2021). Modification in gate valve using flexible membrane pipe for flow measurement. *SN Applied Sciences*, 3, 1-21.
- Setiyana, B., & Kurniawan, A. J. (2020). Investigasi Numerik Kekuatan Struktur Check Valve ½” 9k Psi Menggunakan Finite Element Software. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 16(2).
- Sotoodeh, K. (2021). *Prevention of Valve Fugitive Emissions in the Oil and Gas Industry*. Belanda: Elsevier Science.
- Sotoodeh, K. (2022). *Coating Application for Piping, Valves and Actuators in Offshore Oil and Gas Industry*. Britania Raya: CRC Press.

- Sotoodeh, K. (2022). *Piping Engineering: Preventing Fugitive Emission in the Oil and Gas Industry*. Britania Raya: Wiley.
- Sotoodeh, K. (2024). *Equipment and Components in the Oil and Gas Industry Volume 1: Equipment*. Amerika Serikat: CRC Press.
- Speight, J. G. (2019). *The Chemistry and Technology of Petroleum, Fifth Edition*. Britania Raya: Taylor & Francis.
- Sugiyono. (2020). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2021). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Supomo, H. (2023). *Korosi Perkapalan*. Surabaya: Airlangga University Press.



LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Crew List MT. Panderman

NO	NAME	EMPLOYEE NUMBER	SEX	NATIONALITY	RANK	TYPE	CC	SEAFAIRER CODE	SEAFAIRER NUMBER	EXPIRE	LETTER OF CONTRACT NUMBER	SIGN ON
1	CAPT. YERTOS	88009583	M	IDN	Master	ANT-I	6200041879N10217	6200041879	G-016548	10-Sep-23	No.AL.524/876/08/STB.TPK.2022	24-Apr-2022
2	GATTO SUPREMI D.S	12394616	M	IDN	Chief Officer	ANT-I	6200159841N10215	6200159841	G-004178	10-Mar-24	No.AL.524/1134/10/STB.TPK.2022	30-Jun-2022
3	DONA ROHMAD DONA	88009621	M	IDN	2nd Officer	ANT-I	6200268038N10117	6200268038	E-060342	15-Feb-23	No.AL.524/853/6/STB.TPK.2022	30-Jun-2022
4	RISKI YUDHA A	12394146	M	IDN	3rd Officer	ANT-II	6202004748N20519	6202004748	G-018338	02-Nov-23	No.AL.524/743/9/STB.TPK.2022	23-Sep-2022
5	MUHAMMAD ER RIFEO	12394269	M	IDN	4th Officer	ANT-III	6211835644N30321	6211835644	F-237573	27-Jun-24	No.AL.524/1080/9/STB.TPK.2022	23-Sep-2022
6	JAMIL HAMIRU	88009883	M	IDN	Chief Engineer	ATT-I	6200142999T10117	6200142999	F-011372	31-Mar-24	No.AL.524/1188/6/STB.TPK.2022	04-Jun-2022
7	INDRAVADI	88009919	M	IDN	2nd Engineer	ATT-II	6200114535T20216	6200114535	F-011372	31-Mar-24	No.AL.524/1305/9/STB.TPK.2022	24-Sep-2022
8	RIRI AGUSTANTO	12393541	M	IDN	3rd Engineer	ATT-III	6200257380T20114	6200257380	E-088418	15-Mei-23	No.AL.524/768/0/STB.TPK.2022	30-Jun-2022
9	SEKTI PRABOWO	12394582	M	IDN	4th Engineer	ETO	6200398950T30316	6200398950	F-344246	05-Jun-23	No.AL.524/1188/6/STB.TPK.2022	20-Oct-2022
10	ABDI NUGRAHA	12394415	M	IDN	Electrician	ATT-III	6200262181010719	6200262181	G-076734	27-Mei-24	No.AL.524/1193/01/STB.TPK.2022	24-Jan-2022
11	INDRA GUNAWAN	12392146	M	IDN	Boatswain	RASD	6200114126340716	6200114126	F-343311	23-Apr-23	No.AL.524/822/6/STB.TPK.2022	24-Jan-2022
12	SUMARNO	12392134	M	IDN	Foreman	RASE	620050839420716	6200508394	F-318672	17-Jan-23	No.AL.524/613/10/STB.TPK.2022	20-Oct-2022
13	SUHERMAN	12394464	M	IDN	Pumpman	RASD	6201003814010121	6201003814	F-217013	20-Feb-24	No.AL.524/905/8/STB.TPK.2022	04-Sep-2022
14	FAHRIZAL	12393987	M	IDN	Able Seaman 1	RASD	6200064156340216	6200064156	E-149316	07-Feb-24	No.AL.524/902/8/STB.TPK.2022	04-Sep-2022
15	SAWIDIN	12393971	M	IDN	Able Seaman 2	RASD	6200570215340717	6200570215	E-121632	07-Oct-23	No.AL.524/753/9/STB.TPK.2022	26-Sep-2022
16	SEWO MIHARJO	12394201	M	IDN	Able Seaman 3	RASD	6200251099010521	6200251099	G-017196	25-Sep-23	No.AL.524/572/10/STB.TPK.2022	20-Oct-2022
17	AHMAD SHOHIBUL ANWAR	12394392	M	IDN	Ordinary Sailor 1	BST	6201003286610721	6201003286	F-043198	21-Jul-24	No.AL.524/907/8/STB.TPK.2022	04-Sep-2022
18	RONLI	12393973	M	IDN	Ordinary Sailor 2	BST	6200218230010718	6200218230	G-040807	03-Mar-24	No.AL.524/908/8/STB.TPK.2022	20-Oct-2022
19	FREDDI H SILTONGA	12393972	M	IDN	Ordinary Sailor 3	BST	6200158136420716	6201581316	F-029813	06-Jun-24	No.AL.524/571/10/STB.TPK.2022	20-Oct-2022
20	ADMAN HILVAN	12394391	M	IDN	Oilier 1	RASE	6200133366101119	6200133366	G-076730	27-Mei-24	No.AL.524/751/9/STB.TPK.2022	23-Sep-2022
21	SARIVANTO	12394199	M	IDN	Oilier 2	RASE	6200141488010119	6200141488	G-044010	05-Mar-24	No.AL.524/908/8/STB.TPK.2022	04-Sep-2022
22	AGUNG RIZAL	12394136	M	IDN	Oilier 3	RASE	620006427420716	6200064274	G-107140	26-Oct-24	No.AL.524/752/9/STB.TPK.2022	23-Sep-2022
23	M. SYAFEL RIZAL	12394594	M	IDN	Cook	BST	62118073470101518	6211807347	F-104311	07-Mar-25	No.AL.524/407/10/STB.TPK.2022	22-Oct-2022
24	MUHAMMAD ADITYA MURCAHYA	20220015	M	IDN	Mess Boy	BST	6212013524010320	6212013524	G-059520	22-Apr-24	No.0015/R20280/Z022.S8	24-Jun-2022
25	MUSA NUR MA'RIFATULLAH	20220024	M	IDN	Deck Cadet	BST	6212013524020520	6212013524	G-065534	16-Apr-24	No.0034/P194240/2022.S8	20-Oct-2022
26	PANDU NUR PUTRA SAMODRA	20220024	M	IDN	Engine Cadet	BST	6212013524020520	6212013524	G-065534	16-Apr-24	No.0034/P194240/2022.S8	20-Oct-2022
Total Crews / Total Awak :		26			Person Included Master							

PT PERTAMINA INTERNATIONAL SHIPPING
Yos Sudarso No/ 32 - 34 Tanjung Priok - Jakarta Utara

Vessel Name : MT. PANDERMAN
Flag : INDONESIA

Owner : PT PERTAMINA (PERSERO)
IMO No. : 9793454

CREW - LIST

Call Sign : Y B V E 2
GRT : 14749 T
LOA : 157.50 M

NRT : 7843 Ton
DWT : 17799.80 Ton




LAMPIRAN 2

Ship Particulars

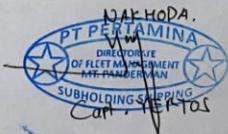


PANDERMAN - P.1031

SHIP PARTICULARS	
CALL SIGN	Y B V E 2
IMO NUMBER	9 7 9 3 4 5 4
MMSI NO.	5 2 5 1 0 8 0 0 4
VESSEL TYPE	OIL TANKER
HULL	STEEL, DOUBLE HULL, MACHINERY AFT, 60 Watertight Compartments
OWNER	PT PERTAMINA INTERNATIONAL SHIPPING
BUILDER	PT DAYA RADAR UTAMA , Unit - V Lamongan - Jawa Timur, INDONESIA
KEEL LAID	OCTOBER 2014
FLAG	INDONESIA (JAKARTA)
CLASS	BKI, Bureau Veritas (BV)
CLASS NOTATION	I +Hull +Mach Oil Tanker (ESP, FP ≤ 60 °C, Double Hull), Un-Restricted Navigation, CPS (WBT), MON-SHAFT, GREEN PASSPORT, BWT, CLEAN SHIP, INWATER SURVEY, VCS.
SPEED	SERVICE SPEED 13.00 knots (Planned)
DIMENSION	LENGTH OVER ALL (LOA) 157.50 m
	LBP 149.50 m
	BREADTH MOULDED 27.70 m
	DEPTH MOULDED 12.00 m
	MAX DRAUGHT 7.00 m
	FREEBOARD 5.00 m
	AIR DRAUGHT 39.00 m (Total Height Over Keel)
TONNAGE	DEADWEIGHT TONNAGE 17760 t
	GROSS TONNAGE 14749 t
	NETT TONNAGE 7843 t
WEIGHT	LIGHT SHIP 6692.70 t
	CONSTANT 34.52 t
	DISPLACEMENT 24452.48 t
CAPACITIES	CARGO TANK CAPACITY 25744.796 m ³ (INCLUDING SLOP TANK), 98 % CAPACITY
PUMPS	CARGO OIL PUMP 3 x 650 m ³ /hr, MCPK 250-200-500 CC HORIZONTAL CENTRIFUGAL
	STRIPPING OIL PUMP 1 x 100 m ³ /hr, HC - 147 DOUBLE SCREW PUMP
	WATER BALLAST PUMP 2 x 300 m ³ /hr, IN - 125/ 250 B
	TANK CLEANING PUMP 1 x 125 m ³ /hr, NL - 65/ 250 B
MAIN ENGINE (1 Unit)	MAKER STX ENGINE CO.LTD., 1 MAN STX-MAN 6S35MC-MK7
	TYPE TWO (2) STROKE, LOW SPEED SINGLE-ACTING, CROSSHEAD, DIRECT-REVERSIBLE, TURBO CHARGE MARINE DISESEL ENGINE
	ENGINE POWER (Total) 6037.00 HP, MCR 4440 kW (173 RPM) CYLINDER 4T, 6 CYLINDER / HFO-MDO
AUXILIARY ENGINE (3 Unit)	MAKER YANMAR CO.LTD., Model 6EY22ALW, 3 x 1155 HP
	TYPE HORIZONTAL SYNCHRONOUS And REVOLVING FIELD TYPE, Single Liquid Fuel
	RATE OUTPUT 1062 kVA (850 kW), 450 V, 60 Hz
PROPELLER	TYPE 1 SOLID SCREW PROPELLER LB (Oil-Closed) 4 BLADES
	DIAMETER X MEAN PITCH 4300 mm x 2809.3 mm
CREW	COMPLIMENT 26 PERSONS



VESSEL DETAILS



PT PERTAMINA
DIRECTOR OF FLEET MANAGEMENT
SUBHOLDING SHIPPING

LAMPIRAN 3

Butterfly Valve MT. Panderman

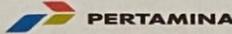


LAMPIRAN 4

Spect Dock MT. Panderman

LEMBAR SPESIFIKASI TEKNIS / TECHNICAL SPECIFICATION SHEET

Nama Kapal / Vessel Name : MT PANDERMAN
 Mata Anggaran / Cost Centre : 0
 Elemen Biaya / WBS Element : 0



Unit Pekerjaan / Job Unit : PIPE LINE CARGO	No. / No H-17	Kode Kapal / Vessel Code 0	No. Pekerjaan / Job No. Tanggal / Date :
Suku Cadang / Spare Part : Suku Cadang di Kapal : Ada / Tidak ada Ship's Spare : Yes / Not	No. Pemesanan Order No.	Dibuat oleh / Created By Mudlim / Chief Officer	Diperiksa oleh / Checked by: Technical Superintendent FARID YANUAR FANANI
Pesan Order : Pesanan : Sudah/Delam : Yes / Not	Temuan / Finding :	Menyetujui / Approved by : Mudlim / Chief Officer PANDERMAN	Technical Fleet II Manager SUPRIYANTO

A Garis Besar Pekerjaan/Outline:
- Adakan perbaikan pada sistem cargo line,stripper line,tank cleaning line,fire line

B Sarana Baru Kerja/ Job's Aid :
- Tenaga yang berpengalaman dibidang penggantian dresser type expansion joint, jika ada Welder harus mempunyai certificate

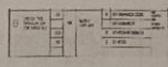
C Location / Location:
- Main Deck,Pump room, COT Tank

D Test / Test :
- Pelaksanaan hydro test 10 kg x tekanan kerja, dan stagger test disaksikan oleh Class, OS dan Staf Kapal

E Tenaga Kerja / Worker :
- Yard's Arrangement,

F Rincian Pekerjaan / Work Detail :

NO.	Deskripsi Pekerjaan Job Description	Penawaran/Quotation				
		Qty	Unit	Unit Price	Sub Total	
Rincian Pekerjaan :						
- Siapkan staging didalam setiap tanki dibawah pipa yang rencana akan diganti baru include harga jasa						
- Siapkan minimal 2 buah enh. Fan / blower dan lampu penerangan secukupnya setiap mengadakan replating						
- didalam tangki yang sudah dinyalakan bebas gas oleh badan yang berwenang						
- Buka dresser/expansion joint pipa cargo yang sudah berkarat serta ganti yang baru dan disetujui OS dan Muatim						
- Pengelasan sesuai Welding Procedure, pipa sebelum dipasang agar diproses dengan Hot-Dip Galvanize untuk						
- Isap spoolhve atau dilakukan first coating premier dengan epoxy.						
- Adakan penggantian bolt and nut pada dresser expansion joint ukuran 24 kunci pas						
- Selesa penggantian expansion joint, adakan pengukuran bersama expansion joint diganti baru,antara OS, Staf						
- kapal, repaired dan pengawas galangan, setelah selesai staging diangkat kembali.						
- Kotoran kotoran bekas perbaikan agar dibersihkan dan angkat dari dalam tangki selanjutnya diangkat dan						
- diletakkan di tempat penampungan limbah / sampah darat.						
- Semua excess pekerjaan dan material coating sudah termasuk didalam pekerjaan dimaksud.						
- Lakukan Hydrotest / Stagger Test bersama sama staf kapal yang disaksikan oleh OS dan Class BKI						
- sehingga dinyatakan baik, sempurna dan aman.						
Lampiran						
Material yang dibutuhkan (Repairer Supply)						
1 Dresser type expansion joint						
Packing type : Teflon						
material : ductile cast iron						
Dresser type expansion joint						
-	16 K 300	QTY 10 set	Location cargo line in COT	10	set	Q
-	16 K 250	QTY 5 set	Location cargo line on deck	5	set	Q
-	16 K 100	QTY 2 set	Stripper line on deck	2	set	Q
-	Sisa 16 x panjang 250 mm x 60 pcs (galvanize)			60	pcs	Q
Refer to Drawing piping cargo line						

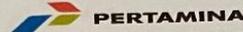


Harga Taksiran / Owner's Estimation	Penawaran Rekanan / Quotation	Harga Akhir / Final Price
Nama Rekanan / Vendor's Name	Disetujui oleh / Approved by	Halaman / Page

36

LEMBAR SPESIFIKASI TEKNIS / TECHNICAL SPECIFICATION SHEET

Nama Kapal / Vessel Name MT PANDERMAN
 Mata Anggaran / Cost Centre 0
 Elemen Biaya / WBS Element 0



Unit Pekerjaan / Job Unit : TANK CLEANING, SLUDGE REMOVAL & DESLOPING	No. / No G-3	Kode Kapal / Vessel Code No. Pekerjaan / Job No. 0
Suku Cadang / Spare Part : Suku Cadang di Kapal / Ship's Spare : Ada / Tidak ada : Yes / Not Sudah/Belum : Yes / Not	No. Galangan/Yard No	Kode Peralatan/Equipment
Pesan Order	No. Pemesanan Order No.	Dibuat oleh / Created By : Mualim, I / Chief Officer
		Diperiksa oleh / Checked by : Technical Superintendent
	Temuan / Finding :	Mengetahui / Known by : Nakhoda Kapal / Captain
		Menyetujui / Approved by : Technical Fleet II Manager
		FARID YANUAR FANANI SUPRIYANTO

- A Garis Besar Pekerjaan/Outline:**
- Siapkan sarana, tenaga dan perlengkapan untuk melaksanakan tank cleaning dan sludge removal sesuai dengan aturan pemerintah dan perusahaan
 - Perusahaan tank cleaning mempunyai kontrak kerja sama dengan transporter dan perusahaan pemusnah limbah yang diakui oleh kementerian lingkungan hidup sampai bersih dari kotoran-kotoran minyak dan lumpur
 - Tangki - tangki dan Pump Room dipersiapkan untuk pemeriksaan Class dan pelaksanaan Docking Repair terutama untuk pekerjaan panas.
 - Laksanakan desloping ke tongkang yg dipersiapkan untuk penurunan sludge & oily water dari kapal ke tempat yang diizinkan sesuai peraturan Perusahaan / Pemerintah yang berlaku.
 - Selesai pekerjaan supaya dilakukan gas free sampai mendapatkan Gas Free Certificate & Hot Work permit dari Badan berwenang dan kapal diterima digalangan setempat.
- B Sarana Bantu Kerja/ Job's Aid :**
- Tenaga kerja yang berpengalaman, peralatan yang lengkap khusus menunjang kegiatan tank cleaning dan sludge removal dan sangat mengerti masalah prosedur prosedur keselamatan termasuk memasuki ruangan tertutup (enclose tank space)
 - Peralatan memadai sesuai prosedur prosedur keselamatan dan pemantauan dikapal tanker.
 - Tongkang untuk penampungan kotoran-kotoran minyak dan transportasi dan kapal ke tempat pemusnah limbah B3
 - Pelaksana harus mempunyai izin Kementerian Lingkungan Hidup dan atau Instansi yang berwenang sesuai dengan UU RI
- C location / Location :**
- COT 1,2,3,4,5 P/S, SLOP TK, WGT, FPT, APT, Pump Room & Eng-Room
- D Test / Test :**
- Setelah dilakukan pembersihan seluruh tangki dan hasilnya sudah dinyatakan bersih dari kotoran-kotoran baik yang ada didalam tangki maupun di main deck, langsung dilakukan pengujian kandungan gas oleh petugas Chemist / Badan yang berwenang, Syahbandar / Bapedal sampai dinyatakan bebas gas dan dikeluarkan Certificate Gas Free / Free Gas Certificate untuk pekerjaan panas.
 - Mengisi form Monitoring Desloping dan sludging Activities yang di legalisir oleh Nakhoda kapal dan Pelaksana harus mempunyai izin Kementerian Lingkungan Hidup dan atau Instansi yang berwenang sesuai dengan UU RI
- E Tenaga Kerja / Worker :**
- Pihak Ketiga yang memiliki kompetensi dan memenuhi perizinan yang berlaku
 - adapun jumlah tenaga kerja mencau volume dan durasi pekerjaan yang ditetapkan

NO	Deskripsi Pekerjaan / Job Description	Penawaran/Quotation		
		City	Unit	Sub Total
	Seluruh tanki dibersihkan dari kotoran minyak dan kotoran padat lainnya dengan diskrak/bersihkan hingga bersih sehingga kapal siap melaksanakan perbaikan/pemeliharaan docking repair, setelah diperikaditeet dan dikeluarkan sertifikat (Gas Free Certificate dan Tank Cleaning Certificate)			
	Detail pekerjaan tank cleaning dalam tangki			
a	Laksanakan gas free di seluruh tangki, selanjutnya dibersihkan dengan menggunakan scrap yang bertangkai panjang kira - kira 10 mtr dan dicuci/semprot dengan air bertekanan 10 kg/cm2 hingga bersih dan kering, sebelum diserah terimakan ke galangan dan kapal siap untuk melaksanakan Close Up Survey. Docking repair atau pekerjaan panas lainnya			
b	Pembersihan seluruh bagian dalam tangki sbb: bagian dalam tangki dibersihkan termasuk dan tidak terbatas pada : dinding tangki, bilge plate, plate dasar tangki, long / transi bulkhead, web frame, side stringer, bottom longitudinal, wrong, vertical dan horizontal stiffener dan bell mouth berikut plate bawahnya, termasuk dalam (inside pipe)			
c	Seluruh sludge, kotoran, lumpur minyak, oily water dimasukkan dalam kantong plastik yang kuat (selap tangki record) dan dinaikkan di atas deck untuk selanjutnya di tampung di tongkang, dibawa ketempat penampungan sludge yang sudah memiliki izin resmi dan di legalisir oleh Bapedal / Pemerintah dimasukkan dalam kantong plastik yang kuat (selap tangki record) dan dinaikkan diatas deck ditampung di tongkang, selanjutnya dibawa ketempat penampungan sludge yang sudah ada izin resmi dan di legalisir oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan atau Instansi yang berwenang sesuai dengan UU RI			
d	Dibuatkan berita acara penurunan jumlah sludge maupun air minyak dari kapal ke kapal kedarat yg telah disetujui oleh Nakhoda dan penerima limbah B3/Independent Surveyor			
e	Pemeriksaan tangki tangki dilaksanakan oleh Pemerintah setempat/Badan yang berwenang yang ditunjuk oleh Pemerintah dan didampingi oleh CS/O untuk mendapatkan sertifikat gas free untuk pekerjaan panas dan persetujuan masuk galangan.			

Harga Taksiran / Owner's Estimation	Penawaran Rekanan / Quotation	Harga Akhir / Final Price
Nama Rekanan / Vendor's Name	Disetujui oleh / Approved by	Halaman / Page

MT PANDERMAN

f Sludge dan oily water yg sudah diturunkan Aditerima dipenampungan sudah bukan menjadi tanggung jawab PT Pertamina

Kotoran bekas tank cleaning dikumpulkan dan dimasukkan dalam kantong-kantong plastik yang kuat dan diturunkan ke tongkang serta dibawa ke darat di lokasi khusus yang ditunjuk dan disetujui Kementerian Lingkungan Hidup dan atau Instansi yang berwenang sesuai dengan UU RI

Pembersihan tangki ballast, cargo dan skip tank dikusi dengan air bertekanan tinggi kira-kira 10 Kg/cm2 dan semua kotoran minyak, lumpur, karat dan lain-lain dipompa ke tongkang penampungan washing dari slop tank P/S) hingga seluruh tangki layak untuk pengelasan (hot work)

Sedangkan sisa air dan minyak (oily water) untuk sementara ditampung di slop tank, setelah itu dipompa ke tongkang dan dibawa ke penampungan dicarat untuk dimusnahkan dikasi sesuai petunjuk Bapedal. Dengan menyiapkan 1 (satu) unit tongkang dengan kapasitas 300 ton yg dilengkapi dengan alat pemisah minyak dengan air, terpasang/dapat terhubung dengan tongkang, bentuk *Tug Boat 280PK x 24 Jam*

Rev.06 3

LAMPIRAN 5

Kebocoran Pada Ruang Pompa





LAMPIRAN 6*Safety Meeting*

LAMPIRAN 7

MSDS LSWR Dan SLC

LSWR	SAFETY DATA SHEET	 V2013a
7.3	Specific end use(s)	Industrial use only.
8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION		
8.1	Control parameters	No Occupational Exposure Limit assigned.
8.2	Exposure controls	
8.2.1	Appropriate engineering controls	Provide adequate ventilation, including appropriate local extraction, to ensure that the occupational exposure limit is not exceeded.
8.2.2	Personal Protection	
	Eye/face protection	Goggles giving complete protection to eyes. (EN 166)
		
	Skin protection	Protective gloves. (EN 374)
		
	Respiratory protection	In case of insufficient ventilation, wear suitable respiratory equipment. (BS EN 14387:2004+A1)
		
	Other:	Apron or other light protective clothing, boots and plastic or rubber gloves.
8.2.3	Environmental Exposure Controls	Avoid release to the environment.
9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES		
9.1	Information on basic physical and chemical properties	
	Appearance:	Liquid.
	Colour:	May be coloured.
	Odour:	Characteristic.
	Boiling Point (°C):	350-600
	Flash Point (°C):	> 75
	Vapour Pressure (Pascal):	> 500 (@ 20°C)
	Specific Gravity:	0.94-0.97 (@ 15°C)
	Solubility (Water):	Negligible.
	Partition Coefficient: (n-Octanol/water)	2.7-6
	Auto Ignition Temperature (°C):	337
	Viscosity:	7-20.5 mm ² /s (@ 40°C)
	Explosive Properties:	Vapour may create explosive atmosphere.
	Oxidising Properties:	Not oxidising.
	Vapour Density (Air=1):	>1
9.2	Other information	None.
10. STABILITY AND REACTIVITY		
10.1	Reactivity	Reacts with - Strong oxidising agents.
10.2	Chemical stability	Stable under normal conditions.
10.3	Possibility of hazardous reactions	No information available.
Revision: 003	Fuel oil, residual	Date: 31 August 2012 Page: 5/9

PENILAIAN RISIKO BAHAYA KEBAKARAN DAN LEDAKAN PADA TANGKI TIMBUN CRUDE OIL DI DUMAI
 Penilaian Risiko BAHAYA KEBAKARAN DAN LEDAKAN PADA TANGKI TIMBUN CRUDE OIL DI DUMAI
 TANK FARM PT. CHEVRON PACIFIC INDONESIA TAHUN 2009 oleh Adis Ardiza Lanin (100500025)



DURI CRUDE OIL & SUMATRAN LIGHT CRUDE OIL
 From Dumai Tank Farm

Refer to samples received at TS Lab Duri in Jul 2007 – Jun 2008
 Material Safety Data Sheet, Valid Jul 2008 – Jun 2009

Technology Support Laboratory
 PT. Chevron Pacific Indonesia
 P.O. Box 423
 Phone: 62-765-825685, 824951
 Fax No: 62-765-826555
 Duri 28884
 Indonesia

Head Office: Gedung Sarana Jaya
 Jl. Budi Kemuliaan I No. 1
 Jakarta 10110, Indonesia
 Phone 62-21-3512151 (Hunting)
 Fax No. 62-21-3512064/3512065

General Information
 Synonyms: Crude Petroleum
 Composition: A mixture of hydrocarbons.



	DURI CRUDE OIL	SUMATRAN LIGHT CRUDE OIL
Density, at 60 °F :	0.92 – 0.94 gr/cc	0.85 – 0.87 gr/cc
Solid Point, ° F :	45-55	85-95
Flash Point, ° F :	145-165	5-70
Pour Point, ° F :	50-60	90-100

Hazard Analysis

Fire Hazard: Moderate, when exposed to heat or flame.

Disaster Hazard: Moderately dangerous; when heated to decomposition, it emits toxic fumes; it can react with oxidizing materials.

Countermeasures

SECTION 1. ----- CHEMICAL IDENTIFICATION -----

CATALOG # : 16075 DCO NAME : DURI CRUDE OIL
 CATALOG # : 16076 SLCO NAME : SUMATRAN LIGHT CRUDE OIL

SECTION 2. ----- COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS -----
 SYNONYMS: CRUDE PETROLEUM

SECTION 3. ----- HAZARDS IDENTIFICATION -----

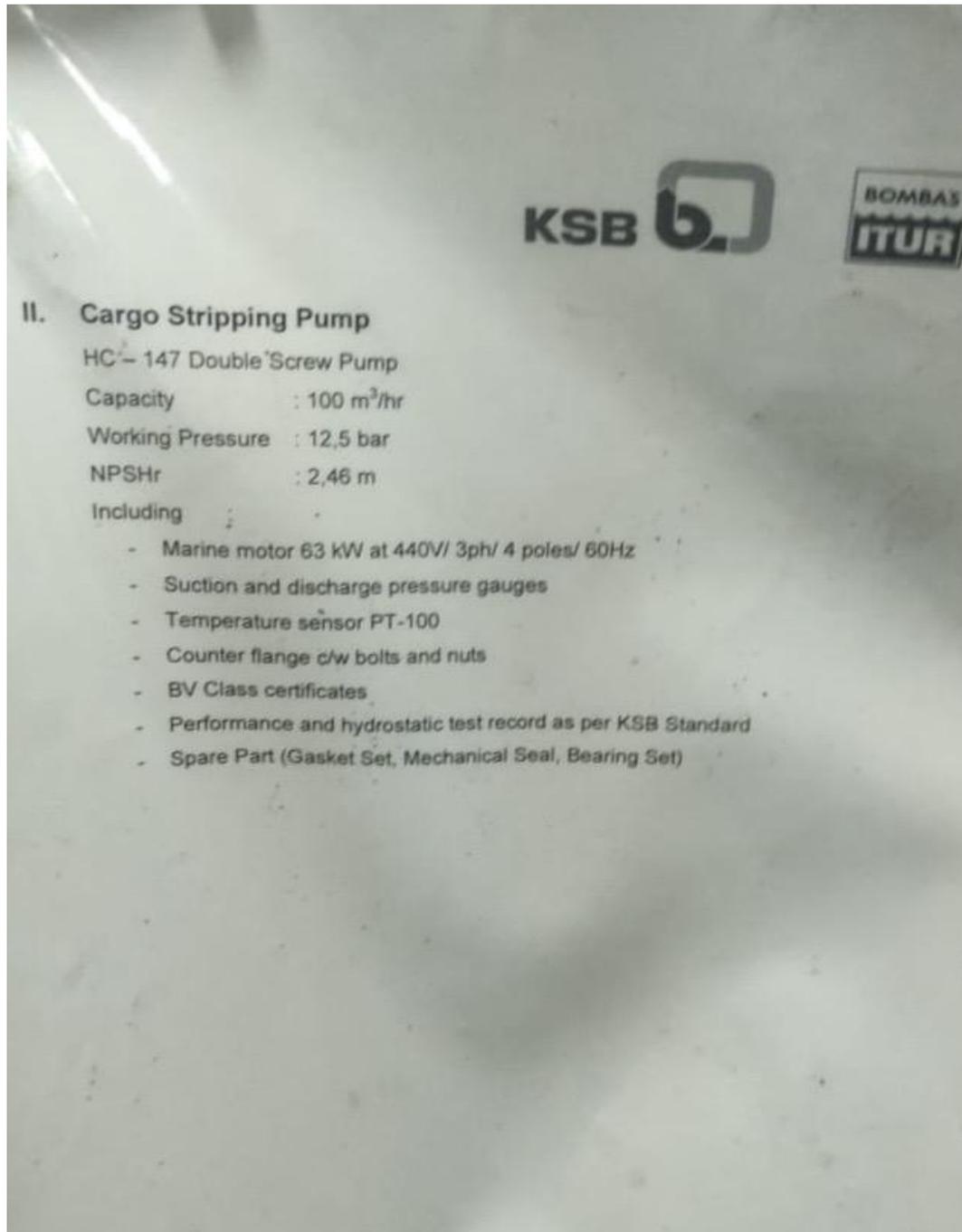
LABEL PRECAUTIONARY STATEMENTS

IRRITANT
 RISK OF SERIOUS DAMAGE TO EYES.
 IN CASE OF CONTACT WITH EYES, RINSE IMMEDIATELY WITH PLENTY OF WATER AND SEEK
 MEDICAL ADVICE.
 WEAR SUITABLE PROTECTIVE CLOTHING.

LAMPIRAN 8

Kalibrasi *Pressure Gauge*

	PT. MASTERCAL INDONESIA		
	Kompleks Union Industrial Park Blok D1 No 2 Batu Ampar - Batam - Indonesia - 29432		
	Tel : +62 (778) 412 927 Fax : +62 (778) 414 337		
	Email : info@mastercal.co.id Website : www.mastercal.id		
CALIBRATION CERTIFICATE			
CERTIFICATE NUMBER : MCP 0670-22		JOB NUMBER : MCJ 22-0484	
DATE RECEIVED : 10-Aug-22		ISSUE DATE : 10-Aug-22	
<hr/>			
Instrument	: PRESSURE GAUGE	Ambient Temperature	: (23 ± 2) °C
Manufacturer	: CAPRI	Relative Humidity	: (55 ± 10)%r.h.
Model No.	: ---	Date Calibrated	: 10-Aug-22
Part No.	: ---	Recommended Due Date	: 10-Aug-23
Serial No.	: ---		
Customer	: PT. WITERY HARDWARE SEJAHTERA	Range	: (0-360) psi
	Komp. Citra Buana Center Park Blok F No.4	(Tag No.)	: ---
	(Citra Buana 1) Batam - Indonesia	(PO No.)	# 7717
		Page	: 1 of 2
		Status	: As Found
<hr/>			
<p>The described instrument has been calibrated at PT. MASTERCAL INDONESIA Laboratory under the ambient conditions stated above.</p>			
<p>PT. Mastercal Indonesia organisation and practices are in compliance with ISO/IEC 17025.</p>			
<p>This certificate provides traceability of measurement to the International System of Units (SI) and/or to units of measurement realised at the National Metrology Centre (NMC), Singapore or other recognized national metrology institutes.</p>			
<p>METHOD OF CALIBRATION</p>			
<p>The calibration Method was carried out according to in-house Technical Calibration Procedure MCTM-M07:2011 as a guide.</p>			
<p>REFERENCE STANDARD(S) USED FOR CALIBRATION</p>			
	<u>INSTRUMENT</u>	<u>SERIAL NO</u>	
1.	Digital Pressure Gauge	211H11070019	
<p>RESULTS OF CALIBRATION</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. The results of calibration are given on the attached calibration data sheet(s). 2. The expanded uncertainty of measurement associated with the calibration is 5.0 psi (ascending) & 5.0 psi (descending) estimated at a confidence level of approximately 95 % with a coverage factor of k=2.00. 3. The user should determine the Suitability of the instrument for its intended use. 4. The calibration was performed at an ambient temperature stated on above and did not fluctuate by more than ± 1°C during a measurement series. 5. The results relate only to the items tested, calibrated or sampled. 			

LAMPIRAN 9*Working Pressure Stripping Pump*

LAMPIRAN 10

Pump Room Entry Permit

PT PERTAMINA INTERNATIONAL SHIPPING		FORM 108	
PUMP ROOM ENTRY PERMIT		Page	1 of 3
Prepared: LPSQ/ DPA	Approved: Director of Fleet Management	Revision: 0	Date: .21

SHIP: MT.PANDERMAN

VALID FOR PERIOD	FROM	hrs	DATE:
	TO	hrs	DATE:

Space to be Entered: Pump Room
Reason for Entry: CLEANING PUMPROOM

Additional Requirements (Such as H2S Meters etc.) H₂S METERS

Communications: (a) Method: HANDY TALKY
(b) Frequency: CH01

CHECKLIST	YES	NO	REMARKS
1. Has ventilation been in operation for at least 15 min and will remain so during the whole operation?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Is the lifeline with full harness rigged and ready for immediate use?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Is illumination adequate for safe entry?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Have communication systems and frequency of reporting been agreed?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Are Emergency and evacuation procedures established and understood?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. Do remote levers for emergency flooding ventilation indicate shut?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. Are ELSA sets available?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8. Is resuscitation apparatus and CABA equipment available outside the area?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9. Has a responsible person been dedicated to stand by the entrance to the space?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10. Is all equipment intrinsically safe?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11. Are personnel entering the pumproom carrying operationsl personal gas monitors	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12. Is flash light available at bottom	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

COMPLETED FORM TO BE FILED IN SHIPS FILE – MASTER 11.2

	PT PERTAMINA INTERNATIONAL SHIPPING	FORM 108	
	PUMPROOM ENTRY PERMIT	Page	2 of 3
Prepared: LPSQ	Approved: DPA	Revision: 0	Date: .21

CHECKLIST	YES	NO	REMARKS
SECTION 2 - PRE-ENTRY CHECKS			
1. Section 1 of this permit has been completed?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. I am aware the space must be evacuated immediately if the ventilation fails or atmosphere tests change from the agreed safe criteria?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. I have agreed the communications procedures?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. I have agreed to report at intervals of minutes? <u>10</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Emergency evacuation procedures have been agreed and understood?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Pre-entry tests were: (See notes 2 & 3)			
Oxygen	<u>20.9</u>	% Vol	
Hydrocarbon	<u>0</u>	%LFL (Less than 1%)	
Toxic Gas	<u>0</u>	ppm (specify type(s) of gas)	

THIS PERMIT BECOMES INVALID AND MUST BE RENEWED IF THE VENTILATION STOPS OR IF ANY OF THE CONDITIONS ON PAGE 1 CHANGE

- Note 1** The validity of this permit is not to exceed 12 hrs unless the work continues uninterrupted for period longer than 12h, venting is continued and none of the conditions change
- Note 2** Readings should be taken at three levels if practical and the highest reading recorded.
- Note 3** Testing for specific toxic contaminants should be guided by information contained in the MSDS for the particular cargo carried.

Chief Officer Signature

OR

OOW Signature:

Master's Signature:



LAMPIRAN 11*Pelaksanaan Pressure Test*

LAMPIRAN 12*Pressure Test Certificate*

	CERT. NO	P1031/SEPT2023/09
--	----------	-------------------



PRESSURE TEST CERTIFICATE

Vessel Name : PANDERMAN

Date of Inspection : 17 SEPTEMBER 2023

Location : Main Deck

Name of Item : Cargo Line no. 1,2 & 3

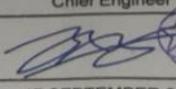
Test Method : Hydrostatically

Test Pressure : 18 Bar

Holding / Running Time : 08.00 hrs to 09.30 hrs

Result : Satisfactory

This is to certifying that the above cargo line has been tested by Hydrostatic Tested pressure. Cargo line Working pressure is 18 bar and tested with 150% MAWP.

Witnesses and Certified	Owner Representative / Ship Personnel		
Name	Andriyanto	Teguh Setiaji	Capt. Iwan Hermawan
Appointment	Chief Officer	Chief Engineer	Master
Signature / Stamp			
Date	17 SEPTEMBER 2023	17 SEPTEMBER 2023	17 SEPTEMBER 2023




Dipindai dengan CamScanner

LAMPIRAN 13

Wawancara *Chief Officer* dan *Pumpman*

Identitas Informan

Nama : Gatot Supeni D.S

Jabatan : *Chief Officer*

Hasil Wawancara

Peneliti : “Assalamualiakum *chief*, ijin *chief* mau tanya mengenai referensi skripsi saya tentang *kebocoran cargo pipeline*.”

Chief Officer : “Silahkan det.”

Peneliti : “Ijin *chief* penyebab terjadinya kebocoran *sludge* yang terjadi di dalam *pump room* pada waktu sebelum *tank cleaning* kemarin itu bagaimana terjadinya ya *chief*?”

Chief Officer : “Jadi gini det, kemarin itu ada kesalahan pada waktu kita melakukan proses sebelum melakukan *tank cleaning* sebelum kapal kita memasuki galangan kapal.”

Peneliti : “Bagaimana kesalaham prosedurnya itu *chief*?”

Chief Officer : “Kemarin ada kesalahan yang kita lakukan sebelum memulai proses pembersihan *sludge* yang ada di dalam *cargo pipe line* di dalam *pump room*, yakni membuka *bypass* dari *line stripping pump* yang menuju ke *cargo line*, kemudian *pressure* yang tinggi dan juga sambungan antara pipa cargo dan *valve* yang sudah aus dan *malfunction* mengakibatkan gasket tidak kuat menahan *pressure* yang diberikan dari *stripping pump* yang kemudian terjadi rembesan dan tidak lama kemudian

diikuti dengan kebocoran sampai menyembur ke dinding dan sampai di bawah *pump room*.”

Peneliti : “Jadi *chief*, setelah kejadian kebocoran tersebut, langkah langkah apa saja yang harus kita lakukan?”

Chief Officer : “langkah yang kita lakukan selanjutnya yaitu:

Pertama, sebelum kita memasuki *pump room* kita harus melakukan pengecekan dan prosedur sesuai dengan *pump room entry permit*, hal tersebut penting dilakukan guna keselamatan crew kapal.

Kedua, kita lakukan pembersihan dari *sludge* yang tumpah akibat kebocoran, dikarenakan kebocoran minyak yang terjadi cukup banyak dan menimbulkan genangan *sludge* yang ada di dasar *pump room*, kita harus menggunakan cara yakni menggunakan *wilden pump* untuk menyedot genangan *sludge* yang ada di dasar *pump room*, dan akan dialirkan menuju ke *slop tank*.

Ketiga, setelah proses pertama selesai, sisa *sludge* yang tidak tersedot oleh *wilden pump* maka kita bersihkan menggunakan *sawdust*, *absorbent*, dan majun. Setelah terkumpul, maka kita akan *collecting* atau kita kumpulkan di tong sampah khusus minyak, dan akan kita buang ke *garbage disposal*.

Keempat, bercak bercak dan juga sisa *sludge* yang masih menempel dan susah dihilangkan menggunakan majun, maka

kita bersihkan dengan menggunakan solar, karena solar dapat menghilangkan sisa *sludge* yang susah di hilangkan.”

Peneliti : “Siap *chief*, lalu sambungan pipa yang bocor tersebut cara memperbaikinya bagaimana *chief*?”

Chief Officer : “Selagi kapal kita akan melaksanakan *docking* dan kapal otomatis *offhire* atau tidak dapat melaksanakan bongkar muat, maka kita akan memperbaikinya pada saat *docking* itu juga, kita akan melakukan pemesanan barang atau spare part yang akan digunakan untuk penggantian atau perbaikan pada sambungan pipa tersebut.”

Peneliti : “Lalu cara menanggulangi agar tidak terjadi kejadian kebocoran pada cargo pipe line lagi bagaimana *chief*?”

Chief Officer : “Setelah penggantian *sparepart* pada sambungan yang rusak, tentunya kita akan melakukan *pressure test* yang akan kita lakukan pada saat melakukan *docking*, dan kita akan menyaksikan bersama apakah ada kebocoran lagi atukah tidak, jika tidak maka perbaikan yang dilakukan telah berhasil, jika tidak maka akan kita akan melakukan pengurutan di *cargo pipe line* dan melihat dimanakah titik kebocoran itu terjadi.”

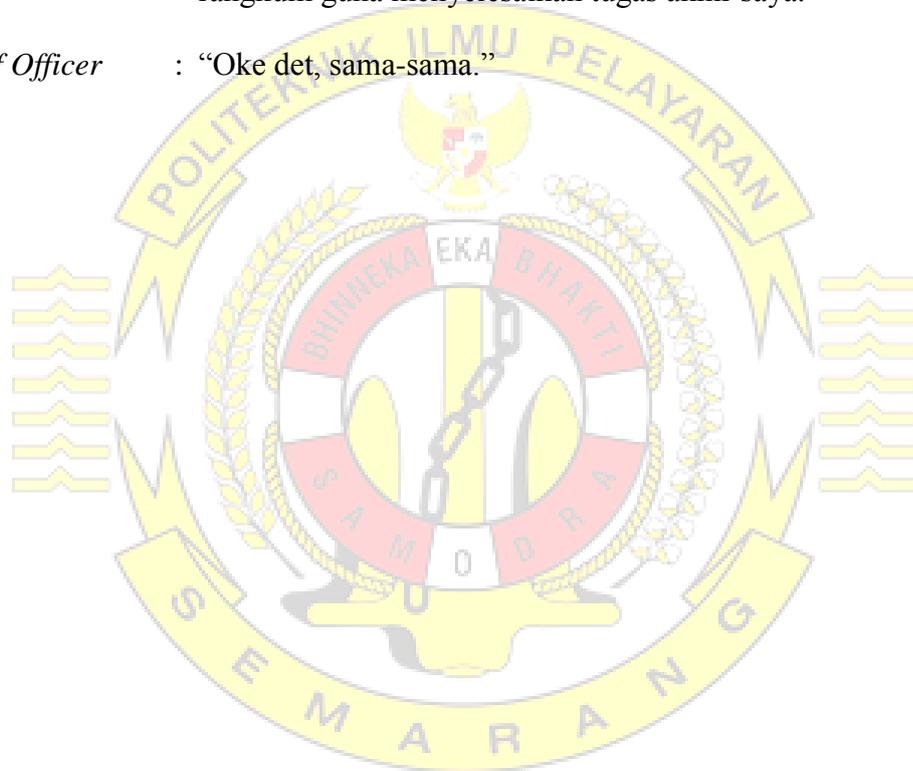
Peneliti : “Lalu tahapan apa lagi yang akan dilakukan *chief*?”

Chief Officer : “Jika *pressure test* telah di lakukan dan tidak ada kebocoran lagi, maka kita akan melakukan pengamatan pada *cargo pipe line* pada saat melakukan proses bongkar maupun muat, kita

melakukan pengamatan guna melihat apakah ada tanda tanda kebocoran lagi atau tidak, kegiatan ini harus dilakukan dikarenakan kapal yang baru *docking* haruslah dilakukan pengawasan super ketat guna tidak terjadi lagi kejadian kebocoran lagi.”

Peneliti : “Siap *chief* terimakasih atas waktunya, informasi ini akan saya rangkum guna menyelesaikan tugas akhir saya.”

Chief Officer : “Oke det, sama-sama.”



Identitas Informan

Nama : Suherman

Jabatan : *pumpman*

Hasil Wawancara

Peneliti : “Selamat siang men, izin pak mengganggu waktunya, saya ingin bertanya-tanya seputar kebocoran yang terjadi di *pump room* kemarin untuk keperluan skripsi saya Pak”

Pumpman : “Siang det, boleh det, tanya saja apa yang ingin ditanyakan, saya akan jawab sesuai yang saya tahu.”

Peneliti : “Ijin pak, penyebab utama dari kejadian *bocornya cargo pipe line* yang ada di dalam ruang pompa kemarin apa ya pak?”

Pumpman : “Gini det, kemarin kita melakukan sebuah kesalahan yang juga kita tidak menduganya det, sebenarnya bukan kesalahan juga, soalnya *pressure* yang kita berikan dari pompa *stripping* yang di lewatkan dari *bypass stripping line* dan *cargo pipe line* kemarin juga tidak terlalu besar dan saya juga selalu mengontrol dari *pressure gauge* yang ada di pompa *stripping* dan menunjukkan angka yang tidak besar dan di bawah dari *pressure test* yang kita berikan ke *cargo pipe line* kapal ini.”

Peneliti : “lalu kemungkinan terbesar penyebab terjadinya kebocoran tersebut apa ya pak?”

Pumpman : “Kalau menurut saya ya det, itu terjadi dikarenakan sambungan antara pipa cargo dan juga *valve* tersebut terjadi

malfunction mengingat kapal kita juga berumur 5 tahun dan juga akan melakukan docking.”

Peneliti : “Lalu cara menanggulangi hal tersebut bagaimana ya pak?”

Pumpman : “Sebelum nya kita akan melaksanakan pembersihan yang akan dilakukan bersama *crew deck* yang akan bersama sama menuju ke dalam *pump room* dan akan melakukan penyedotan genangan *sludge* dengan menggunakan *wilden pump* dan di salurkan ke dalam *slop tank*, setelah itu penyedotan menggunakan *wilden pump*, maka kita akan membersihkan sisa sisa *sludge* dengan menggunakan peralatan: *sawdust*, *absorbent*, sapu, dan sebagainya, dan di harapkan pembersihan akan menjadikan *pump room* menjadi bersih kembali,”

Peneliti : “Siap pak, kemudian apa yang dilakukan guna menanggulangi kejadian tersebut terjadi lagi pak?”

Pumpman: : “Jadi, cara menanggulangi agar tidak terjadi hal serupa adalah kita harus melakukan perbaikan ke sambungan antara *valve* dan *cargo pipe line* tersebut, kemungkinan terjadi kerusakan pada gasket nya dan akan melakukan perbaikan pada saat melakukan *docking* nanti.”

Peneliti : “Siap pak terimakasih atas waktunya, informasi ini akan saya rangkum guna menyelesaikan tugas akhir saya.”

Pumpman : “Oke det, sama-sama.”

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Musa Nur Ma'rifatullah
2. Tempat, Tanggal Lahir : Tulungagung, 12 Mei 2000
3. NIT : 561911137166 N
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki - laki
6. Golongan Darah : O
7. Alamat : Dsn Sadeng, Rt 05, Rw 01, Desa Sambijajar,
Kec. Sumbergempol, Kab. Tulungagung
8. Nama Orang Tua :
Ayah : Nur Tjahjono
Ibu : Anis Junaidah
9. Riwayat Pendidikan :
SD : SDN 2 Sambijajar 2007 - 2013
SMP : SMPN 1 Ngunut 2013-2016
SMA : SMAN 1 Ngunuty 2016-2019
Perguruan Tinggi : PIP Semarang 2019-2024
10. Praktek Laut :
Perusahaan Pelayaran : PT. PERTAMINA
Nama Kapal : MT. Panderman
Masa Praktek : 19 Januari 2022-20 Januari 2023