



**ANALISIS KEBOCORAN *EMERGENCY SHUT DOWN*  
VALVE PADA PROSES BONGKAR MUAT  
DI MT. IHSAN 1**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh  
gelar Sarjana Terapan Pelayaran**

**Oleh**

**SATRIA AJI NUGROHO  
NIT. 531611106044 N**

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS KEBOCORAN EMERGENCY SHUT DOWN  
VALVE PADA PROSES BONGKAR MUAT  
DI IHSAN 1**

Disusun Oleh :

**SATRIA AJI NUGROHO**  
NIT. 531611106044 N

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan  
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran

Semarang, 04-Maret-2021

Dosen Pembimbing I  
Materi


  
**Capt. SAMSUL HUDA, MM, M.Mar**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19721228 199803 1 001

Dosen Pembimbing II  
Metodelogi dan Penulisan

  
**BUANAOKO RAHARJO, MM,**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19740321 199808 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Nautika

  
**Capt. DWI ANTORO, M.M, M.Mar**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19740614 199808 1 001

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul "ANALISIS KEBOCORAN *EMERGENCY SHUT DOWN VALVE* PADA PROSES BONGKAR MUAT DI MT.IHSAN I" karya

Nama : Satria Aji Nugroho

NIT : 53161116044 N

Program Studi : NAUTIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari JUMAT, 12 MARET 2021.

Semarang, 12 MARET 2021

Penguji I



**S. SUMARDI, S.H., M.M.**  
na Utama Muda (IV/c)  
19560625 198203 1 002

Penguji II



**Capt. SAMSUL HUDA, MM, M.Mar**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19721228 199803 1 001

Penguji III



**PURWANTONO, S.Psi, M.Pd**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19661015 199703 1 002

Mengetahui  
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran  
Semarang



**Dr. Capt. MASIUBI ROFIK, M.Sc**  
Pembina Tk. I (IV/b)  
NIP. 19670605 199808 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Satria Aji Nugroho

NIT : 531611106044 N

Program Studi : NAUTIKA

Skripsi dengan judul "ANALISIS KEBOCORAN *EMERGENCY SHUT DOWN VALVE* PADA PROSES BONGKAR MUAT DI MT. IHSAN I".

Dengan ini saya sebagai penulis menyatakan bahwa yang tersurat dalam skripsi ini riil hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme dari karya tulis orang lain atau tidak mengutip dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Pendapat atau temuan dari ahli atau orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasar pada kode etik ilmiah. Atas pernyataan yang saya buat ini, saya siap bertanggung jawab atas resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 03 MARET 2021

Ya, .....

  
**SATRIA AJI NUGROHO**  
NIT. 531611106044 N

## MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. “Kamu tidak perlu menjadi luar biasa untuk memulai, tapi kamu harus memulai untuk menjadi luar biasa.” (Zig Ziglar)
2. “Tidak ada yang akan berhasil kecuali kau melakukannya.” (Maya Angelou)
3. “Pekerjaan-pekerjaan kecil yang selesai dilakukan lebih baik daripada rencana-rencana besar yang hanya didiskusikan.” (Peter Marshall)

### Persembahan:

1. Orang tua tercinta, Ayah Tri hariyono dan Ibu Fajar hariyati. Saudara kandung saya, Aditya Setiawan. Terimakasih atas do'a dan dukungannya untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Dirketur PIP Semarang, Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc.
3. Bapak Capt. Samsul Huda, MM, M.Mar dan Bapak Budi Joko Raharjo, MM selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dan mengarahkan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

## PRAKATA

Puji serta syukur sudah semestinya kami selalu panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat, rido serta hidayah-Nya penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “**ANALISIS KEBOCORAN *EMERGENCY SHUT DOWN VALVE* PADA PROSES BONGKAR MUAT DI MT.IHSAN 1**”

Skripsi ini penulis susun guna memenuhi persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) dan sebagai syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak memperoleh bimbingan dan arahan yang sangat berharga dari berbagai pihak yang sungguh membantu dan sangat bermanfaat. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa, serta kedua saudara kandung yang selalu menyemangati.
2. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Capt. Dwi Antoro, M.M, M.Mar selaku Ketua Jurusan Nautika.
4. Bapak Capt. Samsul Huda, MM, M.Mar selaku dosen pembimbing materi skripsi.
5. Bapak Budi Joko Raharjo, MM selaku dosen pembimbing metodologi dan penulisan skripsi.

6. Semua dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sungguh bermanfaat dalam membantu penyusunan skripsi ini.
7. Perusahaan PT. BGU dan semua awak kapal MT. Ihsan 1 yang telah memberikan kesempatan serta dukungan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian dan praktek laut sehingga sangat membantu penulisan skripsi ini.
8. Rekan-rekan seperjuangan taruna/i PIP Semarang angkatan LIII.
9. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan rahmat dan keberkahannya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini. Sungguh penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan di dalam skripsi yang penulis susun, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap supaya skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca.

Semarang 03 MARET 2021

Penulis

  
**SATRIA AJI NUGROHO**  
NIT. 531611106044 N

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAKSI.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1_PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Cakupan Masalah Penelitian .....	3
1.3. Pertanyaan Penelitian .....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Kegunaan Penelitian.....	4
1.6. Orisinalitas Penelitian.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1 Kajian Pustaka .....	7
2.2 Kerangka Teoritis .....	7



2.3	Kerangka Berpikir .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>25</b>
3.1.	Pendekatan dan Desain Penelitian.....	25
3.2.	Fokus dan Lokus Penelitian .....	26
3.3.	Sumber Data Penelitian.....	27
3.4.	Teknik Pengumpulan Data.....	28
3.5.	Teknik Keabsahan Data.....	31
3.6.	Teknik Analisis Data.....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>39</b>
4.1	Gambaran umum objek penelitian.....	39
4.2	Analisis Masalah.....	42
4.3	Pembahasan.....	54
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>72</b>
5.1	Simpulan.....	72
5.2	Saran.....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>75</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>76</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>		<b>81</b>

## ABSTRAKSI

Nugroho, Satria Aji, 531611106044 N, 2021, “Analisa Kebocoran Emergency Shut Down Valve Pada Proses Bongkar Muat di MT. Ihsan 1”, Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Capt. Samsul Huda, MM., M.Mar., Pembimbing II: Budi Joko Raharjo, MM.

*Emergency Shut-Down (ESD)* adalah suatu sistem yang berfungsi untuk menutup atau menghentikan peralatan-peralatan yang berhubungan dengan sistem pemuatan seperti katub-katub (*valves*), pompa muatan, compressor, katub induk bahan bakar dari jarak jauh secara otomatis pada terjadi *emergency* atau dalam keadaan darurat untuk mengantisipasi timbulnya bahaya-bahaya atau ketika ketidaknormalan pada cargo sistem. Jenis-jenis *emergency shut down (ESD)* antara lain : *pneumatic valves* (pompa angin) atau *electrical push buttons* (menggunakan aliran listrik). Penulis mengangkat rumusan masalah sebagai berikut: 1) Apakah penyebab terjadinya kebocoran pada *pipeline emergency shut down valve*. 2) Bagaimana dampak kebocoran pada *pipeline emergency shut down valve* pada proses bongkar muat.

Metode penelitian skripsi ini adalah metode deskriptif kualitatif. Sumber data diambil dari data primer dan data sekunder. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung (observasi), wawancara terhadap beberapa responden di kapal MT. Ihsan 1, dokumentasi serta studi pustaka.

Berdasarkan hasil penelitian, faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kebocoran *emergency shut down valve* pada proses bongkar muat di MT. Ihsan 1 adalah pipa-pipa yang berkarat, kurangnya pemahaman anak buah kapal tentang *ESDV*. Dampak-dampak yang ditimbulkan akibat kebocoran *emergency shut down valve* pada proses bongkar muat di MT. Ihsan 1 adalah menghambat proses bongkar muat, timbulnya pencemaran akibat tetesan oli yang keluar dari lubang pipa *ESDV*. Untuk itu saran yang diberikan yaitu : 1) Sebaiknya segera diperbaiki atau diganti apabila ditemukan kerusakan pada *ESDV* untuk menghindari kerugian yang lebih besar. 2) Sebaiknya dilakukan familiarisasi serta pelatihan terhadap terjadinya kebocoran *pipeline* agar tidak menghambat proses bongkar muat serta terjadinya pencemaran lingkungan.

**Kata Kunci:** *ESDV*, Kebocoran, Bongkar muat

## **ABSTRACT**

Nugroho, Satria Aji, 531611106044 N, 2021, "*Analysis of Emergency Shut Down Valve Leaks in Loading and Unloading Process at MT. Ihsan 1*", Diploma IV Program, Nautical Department, Semarang Marchant Marine Polytechnic, Supervisor I: Capt. Samsul Huda, MM., M.Mar., Supervisor II: Budi Joko Raharjo, MM.

*Emergency Shut-Down (ESD) is a sistem that functions to close or stop equipment related to the loading sistem such as valves, cargo pumps, compressors, fuel valves from a distance automatically in an emergency or in an emergency to anticipate the emergence of hazards or when the cargo sistem is abnormal. Types of emergency shut down (ESD) include: pneumatic valves or electrical push buttons. The author raises the formulation of the problem as follows: 1) What is the cause of the leak in the pipeline emergency shut down valve. 2) How does the leak impact on the pipeline emergency shut down valve in the loading and unloading process.*

*This thesis research method is a qualitative descriptive method. Data sources were taken from primary data and secondary data. The data collection technique was carried out through direct observation (observation), interviews with several respondents on the MT ship. Ihsan 1, documentation and literature study.*

*Based on the research results, the factors that can cause anleak emergency shut down valve during the loading and unloading process at MT. Ihsan 1 is rusty pipes, the crew's lack of understanding of ESDV. The impacts caused by theleak emergency shut down valve during the loading and unloading process at MT. Ihsan 1 is inhibiting the loading and unloading process, the emergence of pollution due to oil droplets coming out of the pipe holes ESDV. For this reason, the suggestions given are: 1) Should be repaired or replaced immediately if damage is found to the ESDV to avoid greater losses. 2) It is recommended that familiarization and training be carried out onleaks pipeline so as not to obstruct the loading and unloading process and the occurrence of environmental pollution.*

**Keywords:** ESDV, Leaks, Loading and Unloading

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 ESD Pada Keadaan Emergency dan Immediate Actions.....	13
Tabel 2.2 <i>Loading</i> dan <i>Discharging</i> .....	15
Tabel 4.1 Garis besar isi permasalahan dalam diagram fishbone analysis.....	43

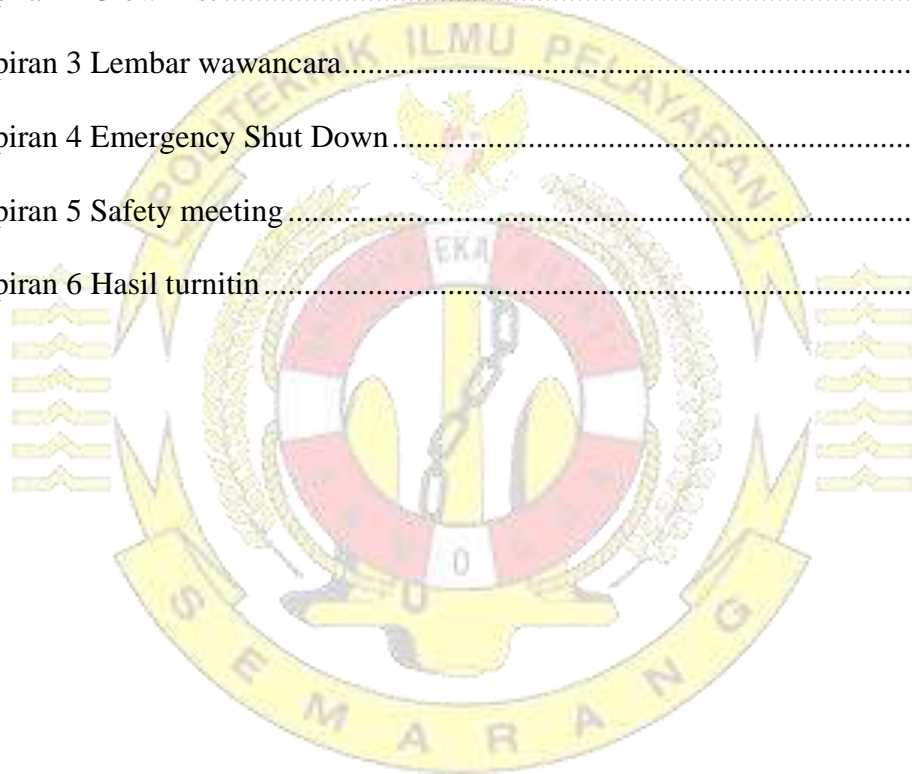


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 line pipa ESD .....	12
Gambar 2.2 Kerangka Pikir.....	24
Gambar 3.1 Triangulasi.....	32
Gambar 3.2 Diagram Fishbone.....	34
Gambar 4.1 Ship Particular.....	40
Gambar 4.2 MT. Ihsan 1.....	41
Gambar 4.3 Diagram Fishbone.....	43
Gambar 4.4 Pipeline emergency shut down valve.....	59
Gambar 4.5 Emergency shutdown sistem.....	68
Gambar 4.6 Akibat dari tumpahan oli.....	70

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Ship's Particular .....	76
Lampiran 2 Crew List .....	77
Lampiran 3 Lembar wawancara .....	78
Lampiran 4 Emergency Shut Down .....	80
Lampiran 5 Safety meeting .....	81
Lampiran 6 Hasil turnitin .....	82





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Dalam perkembangannya kapal laut dibedakan menurut *type* serta jenis muatan yang diangkut. Salah satunya yaitu kapal tanker jenis *LPG/C*. Jenis-jenis kapal *LPG* ada 3 jenis yaitu *fully pressurized*, *semi refrigerated*, dan *fully refrigerated*. *Fully pressurized* adalah kapal *LPG* yang mempunyai tekanan 18 bar, kapal ini memuat *LPG* dan ammonia dan dengan suhu mencapai 45°C. *Semi refrigerated* adalah kapal *LPG* dengan tekanan 5-7 bar dan 4°C sampai 8°C. Sedangkan *fully refrigerated* adalah kapal *LPG* yang dapat memuat dengan temperatur -48°C.

Kapal MT. Ihsan 1 merupakan kapal pengangkut *LPG* dengan jenis *fully pressurized* yang dalam penanganannya muatan bergantung pada temperature serta tekanan muatan. Pada pemuatan di kapal *LPG fully pressurized*, penting dalam memperhatikan kondisi tekanan pada tangki. Karena *LPG* dimuat dalam keadaan tekanan udara luar dan suhu rendah. Suhu yang tinggi pada muatan dalam pemuatan dapat menaikkan tekanan dalam tangki, sehingga melebihi batas tekanan yang ditentukan. Hal ini dapat menimbulkan masalah dalam proses bongkar muat. Tekanan yang melebihi batas yang telah tentukan secara otomatis akan keluar melalui *safety release valve*. Selain itu juga akan mempengaruhi tekanan pada *emergency shut down* pada jenis *pneumatic valves*. Karena hal ini dapat membahayakan awak kapal dan menghambat proses bongkar muat.



*Emergency Shut-Down (ESD)* adalah suatu sistem yang berfungsi untuk menutup atau menghentikan peralatan-peralatan yang berhubungan dengan sistem pemuatan seperti katub-katub (*valves*), pompa muatan, compressor, katub induk bahan bakar dari jarak jauh secara otomatis pada terjadi *emergency* atau dalam keadaan darurat untuk mengantisipasi timbulnya bahaya-bahaya atau ketika ketidak normalan pada cargo sistem. Jenis-jenis *emergency shut down (ESD)* antara lain : *pneumatic valves* (pompa angin) or *electrical push buttons*(menggunakan aliran listrik).

MT. Ihsan 1 jenis kapal *LPG/C* yang menggunakan *pneumatic valve*, yaitu dengan menggunakan pompa angin atau tekanan angin. Dengan sistem kerja memompa oli dari *ESD* sistem menuju pipa-pipa fusible plug yang berada pada sekiat tangki muatan. Fungsi dari oli-oli itu sendiri adalah untuk membantu sensor yang ada pada fusible plug untuk mendeteksi panas akibat adanya kebakaran. Jadi oli-oli tersebut sangatlah penting untuk menjalankan *emergency shut down* berjalan dengan baik. Pada kapal MT.Ihsan pernah mengalami kebocoran *Emergency Shut-Down Valve* yang berdampak pada proses bongkar muat, salah satunya proses bongkar muat tidak dapat dilaksanakan. Karena *Emergency Shut-Down* merupakan prosedur yang harus siap bekerja pada saat proses bongkar muat sebagai salah satu *safety* (keselamatan) dalam proses bongkar muat. Oleh karena itu, *Emergency Shut-Down (ESD)* harus dalam kondisi yang baik agar keselamatan dan proses bongkar muat berjalan dengan baik. Apabila terjadi masalah dalam sistem *ESD* maka proses bongkar muat tidak boleh dilakukan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian berdasarkan studi kasus yang penulis lakukan selama praktek berlayar dengan mengambil judul:

**“ANALISIS KEBOCORAN *EMERGENCY SHUT DOWN VALVE* PADA PROSES BONGKAR MUAT DI MT.IHSAN 1“.**

## **1.2. Cakupan Masalah Penelitian**

Agar penelitian lebih focus terhadap apa yang dicapai, maka penulis akan membatasi permasalahan yang diangkat. Maka dari itu, penulis hanya akan membatasi yang berkaitan dengan “ Mengetahui tentang *Emergency Shut Down*, sistem kerja maupun fungsi *Emergency Shut Down*, dan dampak terhadap proses bongkar muat di kapal *LPG*”.

## **1.3. Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan. Masalah pokok yang akan dibahas penulis akan memfokuskan terhadap beberapa pokok bahasan yang nantinya akan dibahas di setiap bab secara sistematis. Maka dengan itu, rumusan masalah yang digunakan akan disampaikan dalam beberapa pertanyaan sebagai berikut:

- 1.3.1. Apakah penyebab terjadinya kebocoran pada *pipeline emergency shut down valve*?
- 1.3.2. Bagaimana dampak kebocoran pada *pipeline emergency shut down valve* pada proses bongkar muat ?

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari menganalisis kebocoran pada emergency shut down di MT.Ihsan 1:

- 1.4.1. Mengetahui dan meningkatkan keselamatan proses bongkar muat pada kapal *LPG* dengan memperhatikan *SOP*.
- 1.4.2. Mengetahui faktor-faktor penyebab adanya kebocoran *emergency shut down*.
- 1.4.3. Untuk meminimalisir dampak akibat adanya kebocoran *emergency shut down*.

#### 1.5. Kegunaan Penelitian

Sebagaimana diketahui bahwa hasil penelitian akan dapat menyediakan informasi yang valid, dan handal yang sangat berguna bagi pihak penulis, pembaca, dan perusahaan pelayaran itu sendiri, maupun pihak-pihak lain. Oleh karena itu, manfaat penelitian adalah:

- 1.5.1. Kegunaan secara teoritis
  - 1.5.1.1. Memberikan gambaran dan wawasan tentang pentingnya memahami *emergency shut down* guna keselamatan dalam proses bongkar muat.
  - 1.5.1.2. Menambah edukasi dan wawasan kepada pelaku pelayaran untuk meminimalisir dampak dari kebocoran *emergency shut down*.

## 1.5.2. Kegunaan secara praktis

1.5.2.1. Bagi Penulis, dapat menuangkan ilmu yang sudah didapat ketika melakukan praktek dan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana *Sains* Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) di bidang Nautika.

1.5.2.2. Bagi Taruna-Taruni, sebagai bahan wawasan, edukasi dan gambaran sebelum melakukan praktek laut dalam membuka gerbang menuju dunia kerja yang sesungguhnya, serta sebagai penyemangat agar giat dalam belajar sehari-hari.

1.5.2.3. Bagi kampus PIP, penelitian ini diharapkan sebagai bahan pembahasan ketika melakukan kegiatan pembelajaran dan mampu meningkatkan pengetahuan secara menyeluruh.

1.5.2.1. Bagi Perusahaan, penelitian ini sebagai gambaran betapa pentingnya alat navigasi bagi pelaut dalam meningkatkan keselamatan navigasi. Sehingga perusahaan juga dapat memantau kapal dalam keadaan yang selalu siap layar.

## 1.6. Orisinalitas Penelitian

Orisinalitas atau keaslian penelitian diambil dari pengertian bahwa penelitian yang di ambil tidak pernah ditulis oleh orang lain secara tertulis. Karya ilmiah, khususnya dalam skripsi, semaksimal mungkin harus memperlihatkan orisinalitasnya. Semua data yang diperoleh benar-benar

dilakukan oleh penulis selama melaksanakan praktek laut. Penulis melakukan orisinalitasnya. Penulis melakukan orisinalitas penelitian bertujuan untuk menghindari adanya persamaan dari hasil yang akan diteliti. Dengan adanya orisinalitas penelitian ini, maka hal-hal yang menjadikan plagiat dalam sebuah skripsi ataupun tesis terdahulu bisa dihindari.



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

Kajian pustaka berisikan mengenai uraian teori, temuan, dan bahan penelitian lain yang didapatkan dari sumber acuan sebagai landasan dari kegiatan penelitian. Penelitian diawali dengan menelusuri pustaka yang berhubungan dengan subjek penelitian. Penelusuran pustaka bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang relevan bagi penelitian, selain itu untuk menghindari adanya duplikasi dari pelaksanaan penelitian. Kajian pustaka berisi ulasan, rangkuman, dan pemikiran penulis atau peneliti mengenai sumber pustaka dari topik yang akan dibahas. Kajian pustaka pada studi pustaka dapat berupa artikel, buku, slide, informasi dari internet, dan lain-lain. Hasil-hasil penelitian yang berasal dari peneliti lain juga dapat digunakan sebagai pembanding dari hasil penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini. Pada bab ini memaparkan tentang istilah dan teori yang relevan mengenai bocornya pada *emergency shut down valve* yang terjadi pada jaringan line pipa ESD.

#### **2.2 Kerangka Teoritis**

Kerangka teoritis merupakan suatu model yang menerangkan bagaimana hubungan suatu teori dengan faktor-faktor penting yang telah diketahui dalam suatu masalah tertentu. Arti teori adalah sebuah kumpulan proposisi umum yang saling berkaitan dan digunakan untuk menjelaskan hubungan yang timbul antara beberapa variabel yang diobservasi.

Penyusunan teori merupakan tujuan utama dari ilmu karena teori merupakan alat untuk menjelaskan dan memprediksi fenomena yang diteliti. Teori selalu berdasarkan dengan fakta didukung dengan dalil dan proposisi. Secara defenitif, teori harus berlandaskan fakta empiris karena tujuan utamanya adalah menjelaskan dan memprediksikan realitas atau kenyataan. Suatu penelitian apabila di dasari dengan teori yang baik akan membantu mengarahkan seorang peneliti dalam upaya menjelaskan fenomena yang diteliti.

### 2.2.1 Pengertian analisis

Analisis berasal dari kata analisa, definisi analisa adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya), sedangkan analisis penguraian suatu pokok atas berbagai bagian dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan. Analisis dapat juga diartikan sebagai kemampuan memecahkan atau menguraikan suatu materi atau informasi menjadi komponen yang lebih kecil sehingga lebih mudah dipahami. Semua bentuk analisis berusaha menggambarkan pola secara konsisten dalam data sehingga hasilnya dapat dipelajari dan diterjemahkan dengan cara yang singkat dan penuh arti.

Selain penjelasan diatas, para ahli dan pakar memiliki pandangan yang berbeda beda dalam mendefinisikan apa itu analisis. Untuk lebih jelasnya, berikut ini pengertian analisis menurut para ahli. Menurut

Satori dan Komariyah (2014:200) dalam sebuah jurnal yang ditulis olehnya menyatakan bahwa:

“Analisis adalah suatu usaha untuk mengurai suatu masalah atau fokus kajian menjadi bagian-bagian (*decomposition*) sehingga susunan/tatanan bentuk sesuatu yang diurai itu tampak dengan jelas dan karenanya bisa secara lebih terang ditangkap maknanya atau lebih jernih dimengerti duduk perkaranya”.

Selain itu, menurut Menurut Spradley (Sugiyono, 2015:335) dalam jurnal menyatakan bahwa “Pengertian analisis menurut Spradley sebuah kegiatan untuk mencari suatu pola selain itu analisis merupakan cara berpikir yang berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap sesuatu untuk menentukan bagian, hubungan antar bagian dan hubungannya dengan keseluruhan”.

Berdasarkan definisi di atas dapat disimpulkan bahwa analisis adalah proses pencarian jalan keluar (pemecahan masalah) yang mulanya dari dugaan akan kebenarannya, penyelidikan terhadap suatu peristiwa untuk mengetahui keadaan sebenarnya serta hubungan antar bagian untuk mendapatkan pengertian yang tepat dan pemahaman makna dari keseluruhan dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain. Analisis dalam penelitian ini menganalisis atau mengupas suatu masalah tentang kebocoran *emergency shut down valve* pada proses bongkar muat di MT.Ihsan 1.



### 2.2.2 Pengertian kebocoran

Kebocoran berasal dari kata bocor yang berarti berlubang sehingga air (udara) dapat keluar atau masuk (KBBI versi *online*). Sehingga dapat diambil kesimpulan, bahwasanya kebocoran adalah keadaan suatu benda yang mengalami kerusakan sehingga menimbulkan celah dan menyebabkan zat yang seharusnya dapat ditampung baik memiliki wujud cair, padat ataupun gas dapat keluar masuk melalui celah tersebut. Kebocoran di kapal dapat terjadi karena kapal kandas, tetapi dapat juga terjadi karena tubrukan maupun kebakaran serta kerusakan pelat kulit kapal karena korosi.

Resiko terjadinya kebocoran adalah adanya pencemaran. Pengertian pencemaran sendiri menurut Daryanto (2014:73) pencemaran merupakan sebuah siklus yang selalu berputar dan saling mempengaruhi satu dengan lainnya. Dari kebocoran tersebut akan mengakibatkan adanya tumpahan minyak karena kecelakaan maupun kerusakan dari *sistem* peralatan. Dari pengertian diatas, penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa kebocoran dapat mengakibatkan adanya pencemaran.

### 2.2.3 ESD (*Emergency Shut Down*)

ESD merupakan metode untuk menghentikan proses operasi dan mengisolasi dari saluran atau arus masuk untuk mengurangi kemungkinan terjadinya peristiwa yang tidak diinginkan dengan cepat. ESD secara umum didesain untuk menutup katup muat tangki jika level cairan meningkat di atas keadaan yang sudah ditentukan

dan adanya bahaya tangki akan meluap. Perhatian harus diberikan untuk memastikan titik aktifasi diatur secara tepat dan pengetesan alat dilakukan. Sistem harus dites sebagai bagian dari proses perawatan. Waktu penutupan katup harus diketahui, dapat dipertanggungjawabkan, dan diberitahukan kepada pihak pelabuhan.

Sistem harus mampu menutup katup dalam kurun waktu 30 detik dari aktifasi pertama untuk mengurangi lonjakan tekanan. Terkait perawatan ESD dan setiap akan dilakukannya proses bongkar muat muatan, sistem ini haruslah dites. Pada kapal yang memiliki ESD yang terhubung dengan pihak terminal, sistem harus dites setiap akan melakukan proses transfer muatan. Elemen fusibel disediakan diatas kapal pembawa gas cair yang dihubungkan antara kapal dan ESD.

Berdasarkan IGC Code (*International Code for the Construction and Equipment of Ships carrying Liquefied Gases in Bulk*), *cargo sistem and valving requirement*, (2016: 5.6.3), sistem kontrol untuk semua katup pada ESD yang diperlukan harus diatur sedemikian rupa bahwa semua katup tersebut harus dapat dioperasikan dengan satu tempat kontrol, paling tidak dua lokasi di kapal. Salah satu lokasi harus menjadi posisi kontrol yang dipersyaratkan dalam (13.1.3) atau ruang *cargo control sistem*. Sistem kontrol juga harus dilengkapi dengan fusible elements yang dirancang untuk dapat melebur pada suhu antara 980 sampai dengan 1040 yang akan menyebabkan katup ESD untuk menutup pada saat

terjadi kebakaran. Lokasi untuk *fusible elements* tersebut harus ditempatkan di tank dome dan *loading station*. Katup EDS seharusnya bekerja dengan sistem fail-close (tertutup karena hilangnya daya) serta katup ESD yang dapat ditutup secara manual. Katup ESD di dalam pipa muatan cair sepenuhnya harus dapat menutup dalam semua kondisi dalam kurun waktu 30 detik. Informasi tentang waktu penutupan harus tercatat 12 dan cara pengoperasian harus tersedia di atas kapal serta dapat dibuktikan dan dipraktikkan. Masing-masing katup tersebut harus dapat menutup dengan baik.



Gambar 2.1 *line* pipa ESD

Tipe katup yang secara umum ditemukan dalam kapal gas adalah *ball*, *globe*, *gate*, atau *butterfly valves*. Katup ini biasanya dilengkapi dengan aktuator hidrolik atau pneumatik. Katup *pneumatik* atau tombol elektrik tersedia di sejumlah lokasi di atas kapal seperti anjungan, *gangway*, ruang kompresor, *cargo control*

*room* (CCR), dan lainnya. Ketika dioperasikan, kontrol ini menutup secara otomatis dan menghentikan pompa dan kompresor muatan ketika sedang jalan. Sistem ini disediakan untuk penanganan muatan. Setiap tangki dilengkapi katup yang dibutuhkan untuk dapat menutup secara otomatis ketika terkait dengan sensor kelebihan memuat (98% *level alarm*).

Sistem aturan dalam penentuan batas tekanan pada proses muat atau bongkar bertujuan untuk:

2.2.3.1 Menghentikan *cargo pump*

2.2.3.2 Menutup pertama kali katup ESD yang terkait dengan pompanya

2.2.3.3 Terakhir menutup katup ESD lainnya

Meningkatnya tekanan secara drastis sangat rentan mempengaruhi pipa dan sambungan lain dalam *pipeline sistem*. Dalam penerapannya, untuk mengaktifkan ESD dapat dilakukan melalui aktifasi dari kapal ataupun dari pelabuhan. Tabel berikut ini menjelaskan aktifasi ESD pada kondisi *emergency*.

Tabel 2.1 ESD Pada Keadaan *Emergency* dan *Immediate Actions*

ESD harus dapat diaktifkan pada keadaan EMERGENCY:	
<u>KAPAL</u>	<u>TERMINAL</u>
<p><i>Manual Trip</i></p> <p>1. Pengoperasian dengan <i>manual trip</i></p>	<p><i>Manual Trip</i></p> <p>1. Pengoperasian dengan <i>manual trip</i></p>

<p><i>Automatic Trip</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sinyal <i>Shut-down</i> dari terminal</li> <li>2. Kelebihan muat di beberapa tangki</li> <li>3. Hilangnya energi (<i>powerless</i>) untuk kendali katup</li> <li>4. Kehilangan kendali tekanan udara (<i>air pressure</i>)</li> <li>5. Kegagalan sistem pembacaan ESD</li> <li>6. Kebakaran di wilayah sekitar muatan</li> <li>7. Kehilangan sumber energi listrik</li> <li>8. ESD <i>valve</i> bergerak dari <i>fullopen</i></li> </ol>	<p><i>Automatic Trip</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sinyal <i>Shut-down</i> dari kapal</li> <li>2. Kelebihan muat pada tangki penerima</li> <li>3. Kehilangan tenaga pada <i>arm maneuvering</i></li> <li>4. Kehilangan tenaga di ERS</li> <li>5. Kegagalan sistem pembacaan ESD</li> <li>6. Kebakaran di sekitar wilayah muatan</li> <li>7. Kehilangan sumber energi listrik</li> <li>8. Bergeraknya kapal pre-ERS</li> <li>9. Aktifnya PERC</li> <li>10. Level tinggi pada <i>surge drum</i></li> </ol>
<p>ESD harus aktif pada keadaan <i>IMMEDIATE ACTIONS</i>: -</p>	
<p><u>KAPAL</u></p>	<p><u>TERMINAL (MUAT)</u></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengirimkan sinyal <i>shut-down</i> ke terminal</li> <li>2. Menghentikan pompa muatan dan pompa <i>spray</i></li> <li>3. Menghentikan <i>vapour return compressor</i></li> <li>4. Menutup <i>ship's ESD valves</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengirimkan sinyal <i>shut-down</i> kepada kapal melalui sambungan kapal/terminal</li> <li>2. Menghentikan pompa muat (<i>loading pump</i>)</li> <li>3. Membuka <i>spill-back valves</i></li> <li>4. Menutup ESD <i>valve</i> terminal</li> </ol>
	<p><u>TERMINAL (BONGKAR)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengirimkan sinyal <i>shut-down</i> kepada kapal</li> <li>2. Menutup ESD <i>valve</i> terminal</li> </ol>

Sumber: *Liquefied Gas Handling Principles. McGuire and White*  
 2.2.4 Proses bongkar muat

Mengenai penanganan muatan selama kapal sandar untuk kapal tanker gas bahwa dijelaskan prosedur-prosedur penanganan muatan LPG proses pemasangan *loading arm* sebagai berikut:

Tabel 2.2 *Loading* dan *Discharging*

<i>LOADING</i>	<i>DISCHARGING</i>
<i>Line up</i> , dan mempersiapkan <i>temperatur</i> dan <i>pressure tanki</i> yang akan dimuat	<i>Line up</i> , dan mempersiapkan <i>temperatur</i> dan <i>pressure tanki</i> yang akan dimuat
Memastikan <i>loading hose</i> sudah terpasang dengan baik ke <i>mother ship</i>	Memastikan <i>manifold</i> darat sudah terpasag dengan baik
Melaksanakan <i>leak test</i>	Melaksanakan <i>leak test</i>
Membukan <i>filling valve</i> secara bertahap, dan kapal siap untuk dimuat	Menyalakan kompresor dan <i>cargo pump</i> , kemudian kapal siap untuk dibongkar

Berdasarkan tabel diatas dapat kita perluas dan kita jelaskan dengan beberapa proses urutan pelaksanaan bongkar muat diatas kapal MT. Ihsan 1:

2.2.4.1 Dalam pelaksanaan bongkar muat, hubungan antar kapal dan terminal darat dimulai sejak kapal sandar di dermaga. Posisi kapal pada waktu sandar diatur agar posisi *boil off arm* atau vapour line dari dermaga gas tempat berhadapan dengan *loading manifold* kapal.

2.2.4.2 Untuk memindahkan pengaturan posisi ini, biasanya diberi tanda garis merah/bendera merah pada *loading platform* di kapal juga di terminal darat pada *boil off arm* yang hal ini sudah diatur sedemikian rupa tepat kedudukannya terutama pada kapal-kapal yang secara periodik dan tetap mengadakan bongkar muat di terminal tersebut. Kapal untuk bongkar muat dari kapal ke darat atau sebaliknya dipakai *loading arm (hard arm)* atau dengan memakai pipa. *Loading arm* biasanya dipakai untuk kapalkapal LPG, sedangkan yang kecil dipakai pipa muat.

Ada dua macam pipa:

22421 Pipa dengan posisi beberapa layer dari bahan *polymer* atau *neopreme rubben*.

22422 Pipa dengan sistim *currugated stainless stell*.

2.2.4.3 *Grounding Cable* Setelah selesai kegiatan *mooring*, *grounding cable* dari darat dihubungkan dengan lambung kapal dengan persetujuan dari Perwira kapal.

2.2.4.4 *Gang Way* Langkah berikutnya petugas dari *storage* dan *loading* memasang LPG *loading dock gang way* di atas dek kapal. Pemasangan *gang way* ini atas permintaan perwira kapal dan permintaan ini diberikan kalau kapal telah diyakinkan telah terikat dengan baik. *Gang way* ini dipasang

dengan roda dan rel dari material teflon atau sejenisnya untuk menjaga agar tidak ada loncatan bunga api akibat gesekan.

2.2.4.5 Telepon Hubungan telepon dipasang dari darat ke kapal dengan penghubung yang telah tersedia dan dapat dengan cepat dilepas atau dipasang. Pemasangan telepon ini setelah selesai diperiksa oleh petugas dari darat dan dites, baik sebagai *hot line emergency* ataupun hubungan biasa.

2.2.4.6 *Emergency Shut Down Emergency shut down trip line* dipasang di geladak dan dihubungkan dengan *snap-on coupling* yang dapat dengan cepat dioperasikan, terletak dekat *loading manifold* di kapal. Baik di kapal maupun di darat *emergency shut down* switchnya di letakkan pada posisi *by pass*.

2.2.4.7 Pertemuan di kapal Setelah kapal terikat dengan baik dan *gang way* sudah terpasang di kapal pada posisinya, dengan persetujuan perwira deck, petugas darat naik ke kapal diikuti oleh petugas dari *Custom* dan *Port Authorities Supervisor* dari bagian *storage* dan *loading operator* untuk mengadakan *preloading meeting* (pertemuan sebelum memuat). Dengan persetujuan dari *cargo engineer* dari kapal, petugas dari *storage* dan *loading* mengadakan persiapan untuk memasang/menghubungkan *loading arm* yang dipasang dan



penyelesaian pekerjaannya dilaporkan pula. Ikut hadir dalam pertemuan/*meeting* di kapal:

2247.1 *Storage & loading Shift Supervisor*

2.2.4.7.1.1 *Superintendent* dari perusahaan gas yang ada

2.2.4.7.1.2 *Cargo engineer* dari kapal atau *first officer*

2.2.4.7.1.3 *Custom* dan petugas dari *Port Authority*

2247.2 Topik diskusi di kapal termasuk:

2.2.4.7.2.1 Konfirmasi dari jumlah muatan

2.2.4.7.2.2 Konfirmasi dari waktu dan rencana pemuatan

2.2.4.7.2.3 Kondisi dari tangki, misalnya temperatur equatorialring dari tangki dan kalau *cool down* dimintakan, berapa lama waktu untuk *cool down*

2.2.4.7.2.4 Ship/Shore safety check list dilengkapi

2.2.4.7.2.5 *On board meeting* sebelum *loading check list* dilengkapi

2.2.4.7.2.6 Mulai pengisian dari *port log* secara detail

2.2.4.8 *Water Curtain* Sejak dilaksanakan *on board meeting* yang pertama dan pemasangan *loading arm*, pancaran air (*water curtain*) yang ada di kapal dijalankan terus dan dihentikan setelah LPG *loading arms* dilepaskan. Hal ini 21 dimaksudkan untuk melindungi terhadap tumpahan LPG yang mungkin terjadi

2.2.4.9 Penghubung LPG *Loading Arms* dan Vapour Arm Pemasangan *loading arm* dan vapour arm biasanya dilaksanakan sebagai berikut:

22491 Pin dan pengunci dilepas agar *loading arm* dapat digerakkan

22492 *Grounding cable di-switch* dari *remote control box* ditempatkan di posisi tengah, siap untuk digerakkan

22493 *Main power supply* dihidupkan pada main panel

22494 Pompa hidrolik dihidupkan

22495 *Remote control box* dioperasikan dan *loading arm* bergerak dan dengan hati-hati dihubungkan dengan pelan dari pipa muat yang ada di kapal

22496 Flange dari *loading arm* dihubungkan dengan hati-hati pada *manifold* dari pipa muat kapal, flange tersebut kemudian dikencangkan dengan benar untuk kapal LPG, *vapour arm* dihubungkan dengan kopling yang dengan cepat dapat dibuka. Petama-

tama vapour arm dihubungkan terlebih dahulu, kemudian vapour arm darat dibuka, sementara vapour arm yang ada di kapal tetap ditutup sampai ada persetujuan antara kapal dan darat untuk membuka. *Vapour arm* ini dihubungkan terlebih dahulu dalam hal kalau kapal ingin mengirim vapour ke darat. *LPG loading arm* ditekan sampai tekanan 4,0 kg/cm<sup>2</sup> untuk pengecekan apakah ada kebocoran pada flange. Selesai pengecekan kebocoran *loading arm* dilaksanakan *purgin* dengan memakai nitrogen agar meyakinkan tidak ada kandungan oksigen di dalamnya.

2.2.4.10 *Loading Arm Cooling Down* Untuk *cool down loading arm*, katub dari *loading manifold* yang ada di kapal ditutup dan pipa bypass 1 inchi yang ada di sekitar *loading manifold* dibuka. Pompa sirkulas di darat dihidupkan, sirkulasi dari LPG berjalan dari tangki penyimpan (*storage tank*) ke LPG dok dan kembali lagi ke tangki penyimpanan. Aliran ini dimanfaatkan untuk *cooling down loading arm*. Jika masing-masing *loading arm* sudah “frosted” sampai pada flange dari *loading manifold* kapal, *shut off line valve* dari LPG, *loading arm* dibuka perlahan-lahan sampai terbuka penuh dan *switch on automatic*.

Pada saat itu ESDV *switch* dipasang pada posisi *in service* baik di *loading dock control* maupun di kapal.

2.2.4.11 *Emergency Trip Test* Pada saat diadakan pengujian dari ESDV, di informasikan ke kapal kalau pengujian trip test akan dimulai.

Trip test dilaksanakan:

224.11.1 Dari pelaksanaan di *loading dock control tower*

224.11.2 Dari pelaksanaan di *main control room*

224.11.3 Dari pelaksanaan di *cargo room* di kapal

Jika ada kesalahan atau kerusakan pada peralatan ESDV, harus segera diperbaiki terlebih dahulu sebelum pemuatan dimulai. Dan jika peralatan ESDV sudah dalam keadaan baik, maka proses pemuatan LPG dapat dimulai

2.2.4.12 *Leak Test* (Tes Kebocoran) Setelah *loading arm* dan *manifold* sudah terpasang maka pihak darat melakukan tes kebocoran menggunakan nitrogen. Nitrogen tersebut di alirkan ke dalam *loading arm* hingga memiliki tekanan diatas 5 bar. Setelah diberikan nitrogen bertekanan kita berikan busa sabun pada *manifold*, pihak kapal dan pihak darat mengecek jika masih ada kebocoran segera dilakukan pengencangan kembali. Setelah melakukan *leak test* proses muat siap di laksanakan

2.2.4.13 *Loading* Pompa muat LPG dipasang *on line* dan dihidupkan melalui main *control room*. Di dalam pump room ini operator dapat mengetahui keadaan operasional pompa dan dapat mengetahui dengan cepat jika pompa bekerja dengan normal. Pada umumnya dalam kondisi normal, pelaksanaan muat berjalan dalam waktu 12 jam. Dalam waktu 12 jam tersebut, pemeriksaan secara periodik dilaksanakan 1 jam sekali untuk pengecekan *loading rate*, tekanan tangki muatan dan temperatur tangki muatan. Menjelang selesai *loading*, pihak kapal meminta petugas terminal *storage* dan *loading shift supervisor* menghentikan pompa kedua dan seterusnya. Perlu diperhatikan bahwa hubungan radio atau telepon harus baik antara pihak kapal dan LPG *loading dock control tower* selama bongkar muat.

Prosedur Pelepasan *Loading Arm*:

224.13.1 *Hot Gas Blowing* adalah setelah proses pemuatan telah selesai agar pada saat proses pembukaan *loading arm* dan *manifold* tidak timbul kebocoran akibat sisa cairan gas yang masih ada, maka pihak dari 24 darat melakukan *hot gas blow*. Caranya dengan menekan vapour yang dihisap dan dijadikan gas panas setelah itu di alirkan ke

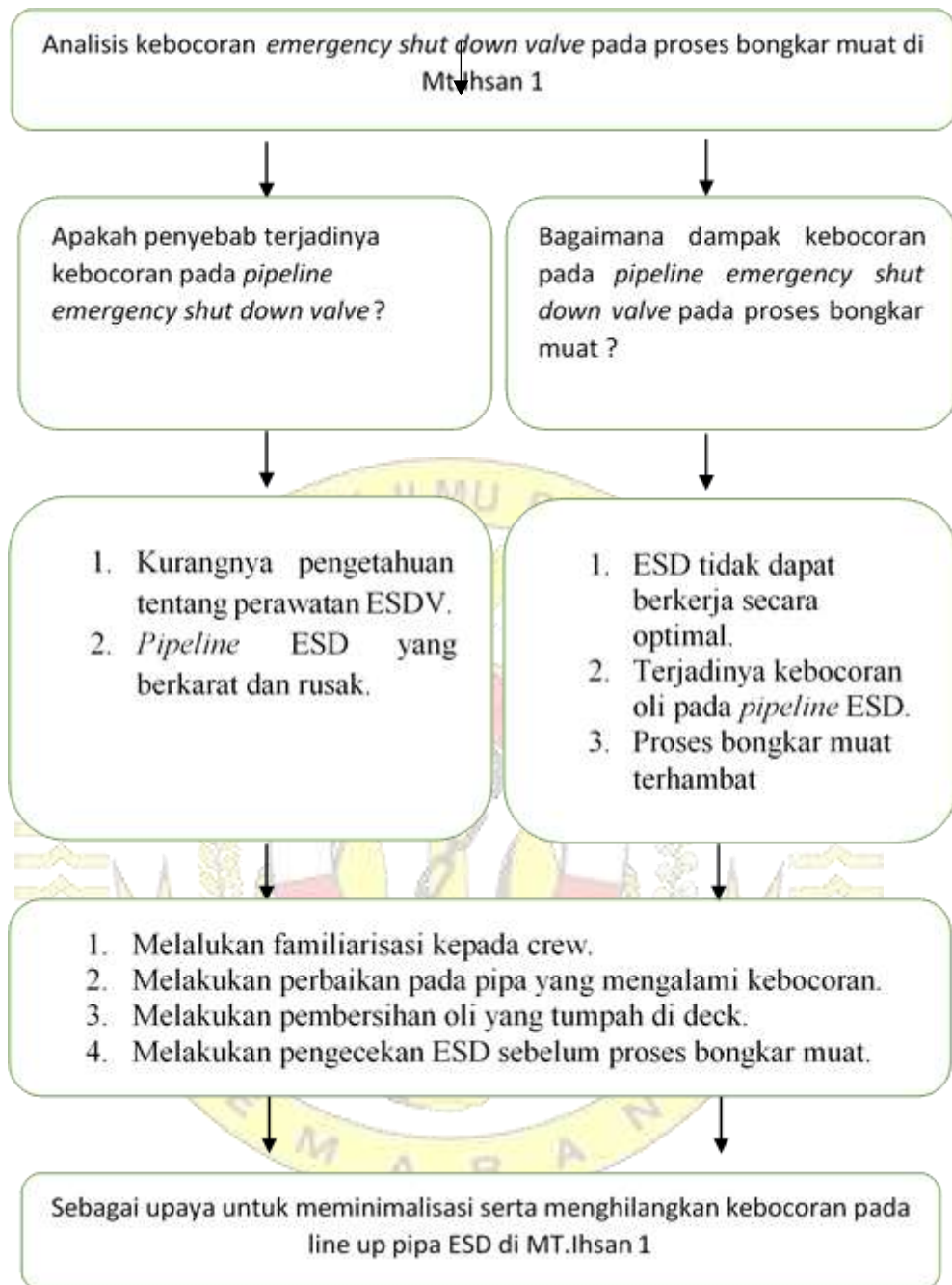
*loading arm*, hingga *loading arm* tersebut kering dan tidak ada sisa dari cairan LPG.

224.132 Pelepasan *Loading Arm* adalah setelah dilakukan *hot gas blow* dan sudah dicek bahwa *loading arm* dan *manifold* sudah kering dan tidak bertekanan. Barulah buruh darat diperbolehkan melepaskan *loading arm* dengan perlahan.

### 2.3 Kerangka Berpikir

Menurut Prof. Dr. Sugiyono (2015:44), kerangka pikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting. Kerangka berfikir yang baik akan menjelaskan secara teoritis pertautan antar variabel yang akan diteliti. Jadi secara teoritis perlu dijelaskan hubungan antar variabel independen dan dependen. Bila dalam penelitian ada variabel moderator dan intervening, maka juga perlu dijelaskan, mengapa variabel itu ikut dilibatkan dalam penelitian. Pertautan antar variabel tersebut, selanjutnya dirumuskan ke dalam bentuk paradigma penelitian. Oleh karena itu pada setiap penyusunan paradigma penelitian harus didasarkan pada kerangka berfikir.

Pemaparan ini dilakukan dalam bentuk bagan alur yang sederhana yang disertai dengan penjelasan singkat mengenai bagan tersebut. Hal ini berfungsi untuk mempermudah penulis dalam menyelesaikan pokok permasalahan yang terdapat pada skripsi ini, maka penulis memaparkan diagram alur atau kerangka pemikiran seperti di bawah ini:



Gambar 2.2 Kerangka Piki

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Simpulan

*Emergency shut down* merupakan suatu sistem keamanan yang berfungsi untuk memberhentikan proses operasi dan mengisolasi dari saluran atau arus masuk untuk menghindari terjadinya suatu insiden yang membahayakan proses pemuatan dan lain-lain. Dalam pengoperasian ESD dapat terjadi suatu kendala atau hambatan yang merugikan banyak pihak termasuk juga mengganggu pelaksanaan proses bongkar muat muatan. Dalam penelitian ini membahas tentang penyebab terjadinya kebocoran pada *pipe line emergency shut down valve* serta . Berikut adalah simpulan dari permasalahan yang diteliti dalam skripsi ini.

5.1.1. Kebocoran *pipeline emergency shut down valve* disebabkan oleh beberapa faktor yaitu: (1) Pipa-pipa terdapat karat; (2) Kurangnya pemahaman tentang ESD; (3) kurang tanggap terhadap persiapan bongkar muat; (4) kesalahan prosedur perawatan yang dilakukan pada *emergency shut down valve*. Pipa-pipa terdapat karat merupakan salah satu faktor yang merupakan kesalahan pada mesin/*machine factor*. Adanya karat tersebut merupakan faktor penyebab berkurangnya kekuatan pipa serta menyebabkan pengikisan pada pipa. Selain itu kurangnya pemahaman tentang *emergency shut down* merupakan faktor dari kategori *man/kesalahan manusia*. Kurangnya pemahaman tentang *emergency shut down* tersebut berdampak pada penurunan kinerja *emergency shut down* bila dilaksanakan secara terus menerus.



Selanjutnya faktor kurang tanggap terhadap persiapan bongkar muat juga merupakan kategori *man/kesalahan manusia*. Hal ini didasari atas *emergency shut down* yang merupakan salah satu alat pengaman pada proses bongkar muat sehingga *emergency shut down* merupakan suatu komponen yang harus selalu diperhatikan. Selain itu pada faktor kesalahan prosedur perawatan yang dilakukan pada ESDV merupakan faktor dalam kategori prosedur. Hal ini didasari karena pelaksanaan perawatan harus dilakukan secara teratur serta sesuai prosedur agar dapat memperpanjang usia penggunaan *emergency shut down*.

- 5.12. Dampak yang diakibatkan karena kebocoran pada *pipeline emergency shut down valve* pada proses bongkar muat yaitu: (1) menghambat proses bongkar muat; (2) Pencemaran lingkungan. Terjadinya kebocoran *pipeline emergency shut down* pada proses bongkar muat dapat menghambat pelaksanaan bongkar muat tersebut. Hal ini didasari oleh sss yang merupakan sistem keamanan pada kapal bermuatan LPG sehingga apabila terjadi kerusakan termasuk kebocoran pada *pipeline emergency shut down* maka proses pemuatan tidak berjalan optimal bahkan harus dihentikan untuk sementara waktu. Selain itu kebocoran *pipeline emergency shut down* dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Hal ini didasari atas tumpahan atau tetesan oli dari *emergency shut down* yang menetes dari lubang yang terdapat pada *pipeline emergency shut down* yang bocor tersebut.

## 5.2 Saran

Dalam penelitian ini peneliti juga menambahkan saran agar diharapkan dapat memberikan sumbang sih maupun dorongan positif serta menjadi referensi pengetahuan bagi beberapa pihak terkait. Saran yang disampaikan oleh peneliti juga didasarkan hasil penelitian yang didapatkan.

521. Penggunaan serta fungsi dari *emergency shut down* yang merupakan salah satu komponen penting dalam pelaksanaan bongkar muat diharapkan apabila terdapat kerusakan pada komponen *emergency shut down* dapat segera diperbaiki atau diganti untuk menghindari kerugian yang lebih besar. Selain itu diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat ditemukan faktor-faktor penyebab lain kebocoran *pipeline emergency shut down*.

522. Diharapkan pihak kapal dapat lebih memahami dampak yang timbul apabila terjadi insiden kebocoran *pipeline emergency shut down*. Maka dari itu sebaiknya dilakukan familiarisasi serta pelatihan terhadap terjadinya kebocoran *pipeline* agar tidak menghambat proses bongkar muat serta terjadinya pencemaran lingkungan. Selain itu diharapkan penelitian selanjutnya dapat menemukan dampak lain dari kebocoran *pipeline* serta upaya penanganan terhadap kebocoran *pipeline emergency shut down*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggito, Albi & Johan Setiawan. 2018. Metodologi Penelitian Kualitatif. Sukabumi: CV Jejak
- Azwar Saifuddin, 2007, Metode Penelitian, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Cooling, David A, Fire Prevention And Protection bab 10. Industrial Safety Management And Technology, New Jersey: Prentice Hall, 1990.
- Depdikbud. (2011). Kamus besar bahasa indonesia. Jakarta: Depdikbud.
- IMO (International Maritime Organisation), 2010. SOLAS Consolidated 2014.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia [Online]. (2012-2019). <https://kbbi.web.id/tingkat>.
- Lofland dan Lofland dikutip oleh Dr.Lexy J Moleong, Metode Penelitian Kualitatif, bandung : Rosdakarya, 2014
- McGuire and White. *Liquefied Gas Handling Principles On Ships and in Terminals 3<sup>rd</sup> Edition* (SIGGTO, 2000)
- Muhammad, Wihdah Nur. 2020. Optimalisasi Perawatan Emergency Shut Down sistem (ESDS) di MT. Gas One. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran.
- Oxford Advanced Learner's Dictionary. 2005. Oxford: Oxford University Press

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 *Ship's Particular*

PERUSAHAAN PELAYARAN

## PT. BARITO GAS UTAMA

Jl. Trans Kalimantan KM.14,5 Desa Sungai Pitung RW.003 RT.004

Kec. Alalak Kab. Barito Kuala 70582 Kalimantan Selatan Email: [pt.baritogasutama@gmail.com](mailto:pt.baritogasutama@gmail.com)

### SHIP'S PARTICULAR

Ship Name	: MT. IHSAN 1 / LPG Tanker ex Seiwa Maru
Call Sign	: YCPL 2
IMO Number	: 9109574
Flag	: Indonesia
Owner	: PT. Barito Gas Utama – Banjarmasin
Operator	: PT. Barito Gas Utama – Banjarmasin
Port of Registry	: Banjarmasin
GRT / NT	: 2648 T / 364 T
Klas	: BKI
Year of Built	: 1994
Built By	: SHIN KOCHIYUKO Shipbuilding, co Ltd
LOA	: 71,00 Meter
LBP	: 66,00 Meter
Breadth	: 12.20 Meter
Deadweight (Summer )	: 1241 Ton
Draft ( Summer )	: 4.24 Meter
Cargo Equipment	: Tank 1 = Capacity pump : 350 m <sup>3</sup> / hour, total head : 110 meter Tank 2 = Capacity pump : 350 m <sup>3</sup> / hour, total head : 110 meter
Cargo Compressor	: 2 pcs Compressor, Capacity : 315 m <sup>3</sup> /hour, total head : 110 meter
Gas Detector	: Fix and Portable
Main Engine	: AKASAKA, A – 37, PS : 2000, KW : 1471, RPM : 235
Auxiliary Engine	: YANMAR, S 185 L – ST, PS : 600, RPM : 900 ( 1 UNIT )
Generator	: TAIYO FC 41 A – 8, KVA 500, HZ : 60, Amp : 642, RPM : 900 ( 1 Unit )
Speed/Consumption	: Laden abt = 10,0 knots : Ballast abt = 11,0 knot : In port abt = 1,0 / hour MDO
Fire Fighting Equipment	: Fix and Portable
Fire pump	: 1 Unit
Safety Equipment	: Life Boat = 1 Unit : Life Raft = 2 Unit,
Navigation Equipment	: Radar = 2 Unit, GPS = 1 Unit, Magnetic Compass = 2 Unit, Gyro Gyro Compass.
Oil Pollution Prevention	: Oil Water Separator.

## Lampiran 2 Crew List

PERUSAHAAN PELAYARAN  
PT. BARITO GAS UTAMA

## DAFTAR AWAK KAPAL

Nama  
Kapal :  
IHSAN 1  
Jenis  
Kapal :  
LPG  
TANKER

GRT / NRT : 2648 T/ 364 T

Tenaga Pendorong : 2000 PK

Bendera : Indonesia  
Daerah  
Pelayaran :  
Kawasan  
Indonesia  
Tiba Dari :  
Banjarmasin  
Tujuan :  
Banjarmasin

NO	Nama	Jabatan	UJAZAH	NO. UJAZAH	NO. BST	NO. Buku Pelaut / EXP.	No. PKL
1	Capt. Rerry Asryan S	Nakhoda	ANT . I / 19	6200407659N10419	6200407659010610	C 050401 / 19 - 03 - 2021	AL 524/10/14/KSOP.BJM/2019
2	Sumarlim	Mualim I	ANT . III / 19	6201099882M30619	6201099882010417	F 197232 / 01 - 03 - 2022	
3	Anggi Mawarsari	Mualim II	ANT . III / 18	6211520351N33031862	6211520351010315	D 075069 / 05 - 06 - 2020	PK 305/16 /19KSOP.BJM/2019
4	Abdul Rahim	K K M	ATT . I / 15	6200000866T10416	6200000866010416	D 010424 / 20 - 10 - 2021	PK 301/192/1/UJP.KTP.SP/2019
5	Markus Tara	Masinis II	ATT . II / 15	6201455813T20417	6201455813010417	F 152752 / 19 - 07 - 2021	PK 301/193/1/UJP.KTP.SP/2019
6	Zuharn	Masinis III	ATT . III / 16	6202102851T30417	6202102851010417	C 084767 / 19 - 03 - 2021	PK 301/194/1/UJP.KTP.SP/2019
7	Anjar	Bosun	Rat.Abel / 18	6200143886340616	6200143886010616	C 002479 / 17 - 02 - 2021	PK 305/21/19KSOP.BJM/2019
8	Sapriadi	Jurumudi	Rat.Abel / 16	6202005661340610	6202005661010610	E 078394 / 19 - 03 - 2021	PK 305/21/20KSOP.BJM/2019
9	Faisal	Jurumudi	Rat.Abel / 16	6202011142340216	6202011142010117	F 167270 / 30 - 08 - 2021	
10	Riawan Jayat	Juruminyak	ATT . V / 18	6201291145S50618	6201291145010415	E 153847 / 05 - 05 - 2020	PK 305/17/02KSOP.BJM/2019
11	Anwar Tulle	Cook	Rating/17	6201197369340617	6201197369010317	F 039610 / 29 - 08 - 2020	PK 305/16/02KSOP.BJM/2019
12	Satria Aji Nugroho	Kadet Deck			6211755506010317	F 120675 / 16 - 05 - 2021	
13	Muhammad Hadi Saputra	Kadet Mesin			6211619100010316	F 075987 / 21 - 10 - 2020	

Jumlah ABK 13 Orang termasuk Nakhoda  
Disyahkan Oleh :

Kalut, 23 Oktober 2019

**Capt. RERRY ASRYAN S**  
Nakhoda

## Lampiran 3 Lembar wawancara

Tanggal : 12 November 2019

Waktu : 14.30-15.00

Narasumer : Sumarlim

Jabatan : Chief officer MT.Ihsan 1

1. Apa faktor yang penyebab kebocoran pada *pipeline ESDV* di MT.Ihsan 1?

Jawaban :

Penyebab terjadi kebocoran pada *pipeline ESDV* salah satunya adalah kondisi pipa yang sudah tua atau sudah mengalami keroposan yang bisa di akibatkan oleh adanya korosi.

2. Bagaimana dampak pada proses bongkar muat dari adanya kebocoran tersebut ?

Jawaban :

Dampak dari masalah kebocoran tersebut yang jelas akan berpengaruh pada proses bongkar muat yang terjadi. Karena *ESDV* merupakan salah satu prosedur yang harus dilakukan pada proses bongkar muat, untuk keselamatan saat proses bongkar muat tersebut apabila terjadi sebuah kejadian yang tidak diinginkan.

3. Apakah upaya yang dilakukan untuk meminilimasir kebocoran tersesbut ?

Jawaban :

Secara garis besar kebocoran terjadi karena pipa yang mulai rusak atau berumur. Untuk meminilimasir tersebut dengan cara menyumbat lubang kebocoran pada pipa yang bocor. Dan melakukan pengorasan pompa hidrolik secara manual.

Tanggal : 13 November 2019

Waktu : 19.00-19.30

Narasumber : Capt.Rerry

Jabatan : Nakhoda

1. Faktor apa saja yang menyebabkan kebocoran pada *pipeline ESDV* di MT.

Ihsan 1 ?

Jawaban :

Yang menjadi penyebabnya adalah terdapat beberapa pipa-pipa yang sudah mulai kerosok atau berlubang dan adanya sirkulasi oli dari ESDS yang ke pompa hidrolis tidak dapat kembali lagi ke penampungan oli yang ada di ESDS. Yang mengakibatkan kebocoran pada penampungan oli pompa hidrolis.

2. Bagaimana upaya yang harus dilakukan untuk meminilimasir kebocoran tersebut ?

Jawaban :

Upaya yang harus dilakukan dengan cara mengganti pipa yang sudah berumur atau berlubang tersebut. Yang untuk kebocoran di penampungan pompa hidrolis dengan cara pengorasannya menggunakan manual.

Lampiran 4 *Emergency Shut Down*



Sumber : Dokumentasi pribadi (2019)



Lampiran 5 *Safety meeting*



Sumber : Dokumentasi pribadi (2019)



## Lampiran 6 Hasil turnitin

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI  
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING  
No. 361/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/02/2021

Petugas cek plagiasi telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : SATRIA AJI NUGROHO  
NIT : 531611106044 N  
Prodi/Jurusan : NAUTIKA  
Judul : ANALISIS KEBOCORAN EMERGENCY SHUT DOWN VALVE PADA PROSES BONGKAR MUAT DI MT. IHSAN 1

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 2 %\* (Dua Persen).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

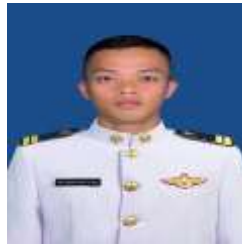
Semarang, 1 Maret 2021  
KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN

  
ALFI MARYATI, SH  
Penata Tingkat I, III/d  
NIP. 19750119 199803 2 001

\*Catatan:  
> 30 % : "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)"

Sumber : Perpustakaan PIP Semarang (2021)

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Satria Aji Nugroho
2. Tempat, Tanggal lahir : Magelang, 12 April 1997
3. Alamat : Dusun Gaten rt 01 rw 03 Bondowoso  
Mertoyudan Magelang
4. Agama : Islam
5. Nama Orang tua
  - a. Ayah : Tri hariyono
  - b. Ibu : Fajar Hariyati
6. **Riwayat Pendidikan**
  - a. SD Negeri 1 Permitan, Lulus Tahun 2009
  - b. SMP Negeri 2 Mertoyudan, Lulus Tahun 2012
  - c. SMA Negeri 1 Mertoyudan, Lulus Tahun 2015
  - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
7. **Pengalaman Praktek Laut (PRALA)**

Kapal : MT. Ihsan 1

Perusahaan : PT. Barito Gas Utama

Alamat : Sungai Pitung, Kec. Alalak, Kabupaten Barito Kuala,  
Kalimatan Selatan