

**ANALISIS PENYEBAB KEBOCORAN *FORE BILGE*
TANK DI MV. SHANTHI INDAH**



**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG**

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS PENYEBAB KEBOCORAN *FORE BILGE TANK*

DI MV. SHANTHI INDAH

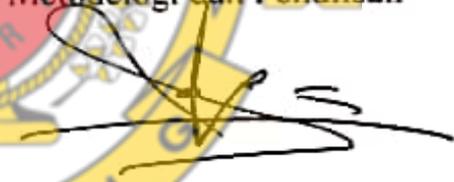
Disusun Oleh :

HEXA JEHAN PRADANA
NIT. 51145475 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran
Semarang, 2019

Dosen Pembimbing I
Materi

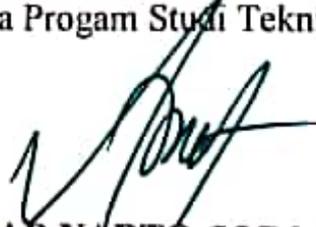
Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan



NASRI, M.T., M. Mar. E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19711124 199903 1 003

Capt. H. S. SUMARDI, SH, MM., M. Mar
Pembina utama muda (IV/c)
NIP. 19560625 198203 1 002

Mengetahui,
Ketua Progam Studi Teknika



H. AMAD NARTO, M.Pd, M. Mar. E
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS PENYEBAB KEBOCORAN *FORE BILGE TANK*
DI MV. SHANTHI INDAH

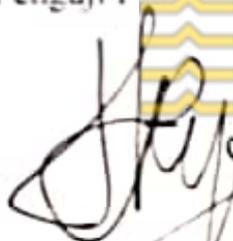
DISUSUN OLEH :

HEXA JEHAN PRADANA
51145475.T

Telah diujikan dan disahkan oleh Dewan Penguji
serta dinyatakan Lulus dengan nilai

Pada tanggal 2019

Penguji I



H. RAHYONO, SP. I, M.M, M.Mar. E
Pembina utama muda (IV/c)
NIP. 19590401 198211 1 001

Penguji II



NASRI, M.T, M. Mar. E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19711124 199903 1 003

Penguji III



VEGA FONSULA ANDBOMEDA, S. ST, S.Pd
Penata (III/c)
NIP. 19770326 200212 1 002

Dikukuhkan oleh :
DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M, Sc, M.Mar
Pembina (IV/a)
NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hexa Jehan Pradana

NIT : 51145475 T

Jurusan : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “**Analisis penyebab kebocoran fore bilge tank di. MV. Shanthi Indah**” Adalah benar hasil karya saya, bukan jiplakan / plagiat skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain, maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 2019

Yang menyatakan,



Hexa Jehan Pradana
NIT. 51145475 T

MOTTO

1. *Cukuplah Al-Qur'an yang menjadi panduan hidupku, hanyalah Muhammad SAW yang pantas menjadi teladan dalam hidupku dan hanyalah Islam yang kupilih menjadi penuntun jalan kehidupanku*
2. *Keberhasilan yang sejati dimulai dengan doa dan dicapai dengan perjuangan dan jangan berhenti berlari sebelum menggapai semua angan dan cita-citamu.*
3. *Butuh waktu bertahun-tahun untuk membangun kepercayaan dan hanya beberapa detik saja menghancurkannya.*
4. *Tinggalkan masa lalu, jalani hari ini dan melangkahlah di masa depan dengan penuh semangat dan rasa percaya diri.*
5. *Kesuksesan kita berarti kesuksesan orang tua kita yang telah berhasil mendidik kita.*
6. *Jangan pernah lari dari suatu masalah, tetapi hadapilah semua permasalahan itu dengan tenang dan sabar. Karena dengan masalah itulah yang akan membuat kita menjadi dewasa.*
7. *Bahagia bukan sekedar tentang seberapa banyak yang kita punya, namun seberapa besar kita mensyukuri dan menikmati apa yang sekarang kita punya.*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucap rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan berkat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu, dan dengan segenap kerendahan hati karya ini kupersembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya, ibunda Susilowati dan ayahanda Sutardi terima kasih atas kasih sayang, doa dan dukungan yang terus mengalir hingga saat ini.
2. Keluarga besar dan saudara-saudara saya terimakasih atas kasih sayang, doa dan dukungan yang terus mengalir hingga saat ini.
3. Seluruh crew MV. Shanthi Indah terima kasih atas dukungannya selama saya melakukan praktek layar.
4. Seluruh taruna taruni angkatan 51 serta seluruh senior dan junior, terima kasih atas dukungan dan kerjasama selama ini.
5. Keluarga besar Kasta Semarang, terima kasih atas kerjasama dan dukungannya selama ini.
6. Pihak-pihak lain yang tak dapat saya sebutkan satu persatu yang turut membantu saya.
7. Seluruh pembaca budiman yang menyisahkan waktunya untuk membaca skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT beserta Rasul-Nya Nabi Muhammad SAW untuk kebesaran yang dimiliki, limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“ANALISIS PENYEBAB KEBOCORAN *FORE BILGE TANK* DI. MV SHANTHI INDAH ”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi kewajiban sebagai Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang Diploma IV Program Studi Teknika sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari sempurna. Berdasarkan hal tersebut maka dengan segala kerendahan hati, penulis bersedia menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca demi penyempurnaan.

Dengan adanya motivasi dan bimbingan dari pihak-pihak yang bersangkutan sehingga penulis dapat menyusun karya tulis ini, maka pada kesempatan yang baik ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

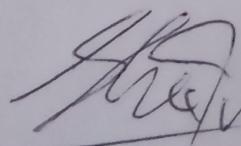
1. Bapak H. Irwan, S.H, M.Pd, M.Mar.E selaku direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Nasri, M.T., M.Mar.E selaku dosen pembimbing materi skripsi dengan sabar dan tanggung jawab telah memberi dukungan, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.

4. Bapak Capt. H. S. Sumardi, SH, MM., M.Mar. E selaku dosen pembimbing penulisan skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan serta pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Yth. Para dosen di PIP Semarang pada umumnya dan para dosen bidang Teknik pada khususnya yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Kedua orang tua, ibunda Susilowati dan ayahanda Sutardi serta seluruh keluarga besarku yang sangat aku sayangi dan aku banggakan, terima kasih atas kasih sayang yang tak terbatas serta doa dan dukungannya.
7. Kepada Taruna-Taruni angkatan LI.
8. Yth. Para jajaran staff dan direksi PT. Karya Sumber Energy dan seluruh crew MV. Shanthi Indah, terima kasih atas bantuan saat penulis melaksanakan praktik laut. Akhirnya pada semua pihak yang telah membantu dan memberi dorongan hingga terselesainya skripsi ini, sekali lagi penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Semarang,

2019

Penulis



HEXA JEHAN PRADANA
NIT. 51145475 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAKSI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka.....	7
B. Kerangka Pikir Penelitian.....	17

	C. Definisi Operasional.....	19
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
	A. Waktu Dan Tempat Penelitian.....	21
	B. Sumber Data.....	22
	C. Metode Pengumpulan Data.....	23
	D. Teknik Analisis Data.....	26
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH	
	A. Gambaran Umum Objek Yang Diteliti.....	37
	B. Analisa Permasalahan.....	40
	C. Pembahasan Masalah.....	48
BAB V	PENUTUP	
	A. Simpulan.....	64
	B. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

1. Tabel 3.1 Skala matrik hazop.....	31
2. Tabel 3.2 Tabel metode USG.....	35
3. Tabel 4.1 Tabel Hazop.....	53
4. Tabel 4.2 Tabel USG.....	57
5. Tabel 4.3 Daftar pertanyaan pada setiap faktor.....	59
6. Tabel 4.4 Hasil perbandingan USG.....	60



DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.a Bilge well.....	11
2. Gambar 2.c.1 Kondisi kapal normal dan flooding.....	14
3. Gambar 2.c.2 Bilge pump.....	14
4. Gambar 2.d Valve.....	15
5. Gambar 2.e Oil water separator.....	16
6. Gambar 4.1 Penampung melintang.....	39
7. Gambar 4.2 Penampang membujur tangki.....	40
8. Gambar 4.3 Proses karat.....	61



DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran letak tangki
2. Lampiran bilge pump
3. Lampiran struktur organisasi



ABSTRAKSI

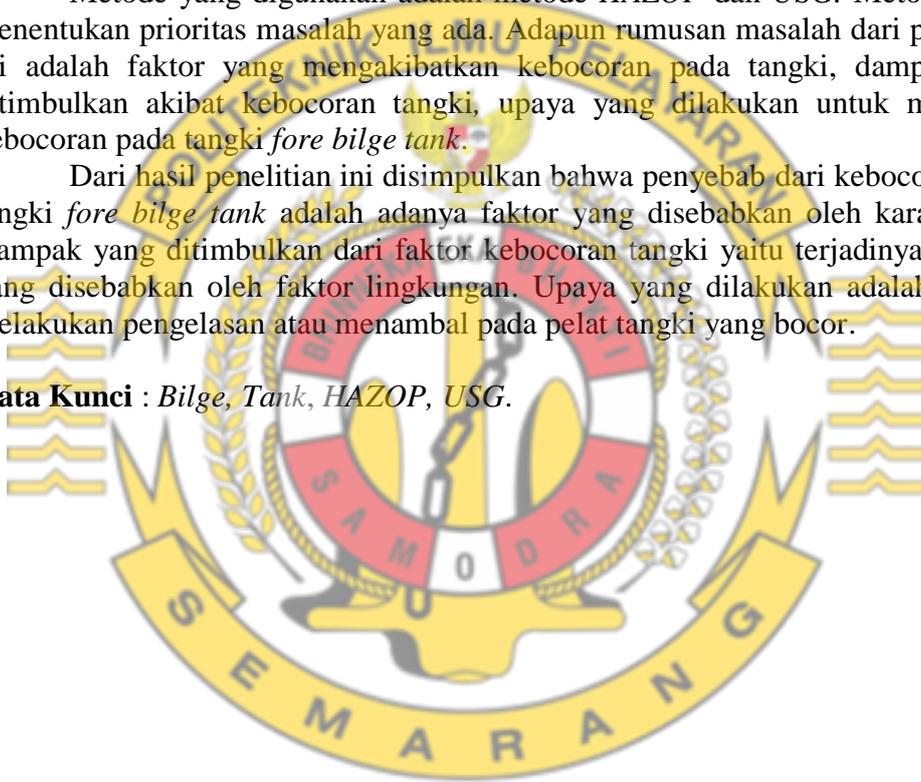
Hexa Jehan Pradana, NIT. 51145475.T, 2019 “ *Analisis penyebab kebocoran fore bilge tank di MV. Shanthi Indah*”, Program Diploma IV, Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Nasri, M.T., M.Mar.E dan Pembimbing II: Capt. H. S. Sumardi, SH, MM., M.Mar

Tangki adalah sebuah tempat penampungan yang bersifat sementara yang berada disebuah kapal, dimana fungsi dari tangki tersebut bisa digunakan untuk menyimpan suatu cairan atau gas yang akan digunakan atau akan di olah kembali maupun dibuang karena tidak bisa digunakan kembali.

Metode yang digunakan adalah metode *HAZOP* dan *USG*. Metode untuk menentukan prioritas masalah yang ada. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah faktor yang mengakibatkan kebocoran pada tangki, dampak yang ditimbulkan akibat kebocoran tangki, upaya yang dilakukan untuk mengatasi kebocoran pada tangki *fore bilge tank*.

Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa penyebab dari kebocoran pada tangki *fore bilge tank* adalah adanya faktor yang disebabkan oleh karat/korosi. Dampak yang ditimbulkan dari faktor kebocoran tangki yaitu terjadinya dampak yang disebabkan oleh faktor lingkungan. Upaya yang dilakukan adalah dengan melakukan pengelasan atau menambal pada pelat tangki yang bocor.

Kata Kunci : *Bilge, Tank, HAZOP, USG*.



ABSTRACT

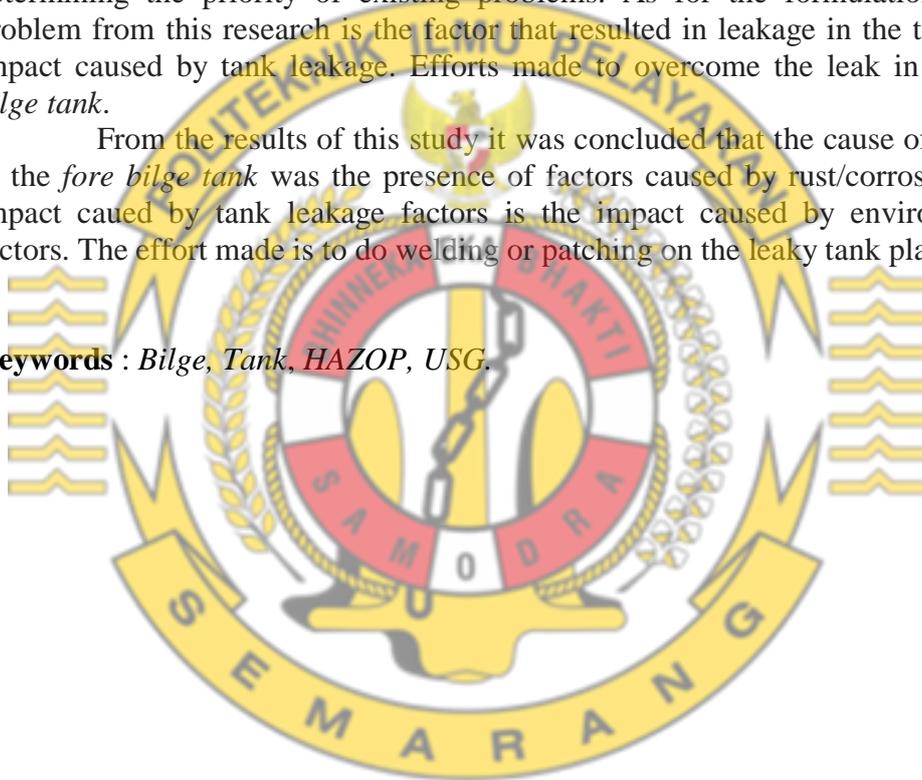
Hexa Jehan Pradana, NIT. 51145475.T, 2019 “*Analysis of leakage of fore bilge tank on MV. Shanthi Indah* ”. Program Diploma IV, Technical, Marchant Marine Polytechnic of Semarang, 1st Supervision: Nasri, M.T., M.Mar.E. and 2nd Supervision: Capt. H. S. Sumardi, SH, MM., M.Mar

Tank is a temporary shelter located in a ship, where the function of the tank can be used to store a liquid or gas that will be used or will be re-processed or disposed of because it cannot be reused.

The method used is the method of *Hazop* and *USG* . Method for determining the priority of existing problems. As for the formulation of the problem from this research is the factor that resulted in leakage in the tank. The impact caused by tank leakage. Efforts made to overcome the leak in the *fore bilge tank*.

From the results of this study it was concluded that the cause of leakage in the *fore bilge tank* was the presence of factors caused by rust/corrosion. The impact caused by tank leakage factors is the impact caused by environmental factors. The effort made is to do welding or patching on the leaky tank plate.

Keywords : *Bilge, Tank, HAZOP, USG.*



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebutuhan jasa angkutan laut dengan menggunakan kapal niaga dari tahun ke tahun mengalami peningkatan yang sangat pesat. Kapal niaga sebagai sarana transportasi laut yang mempunyai peranan sangat penting dan efisien dalam pengangkutan dari suatu pelabuhan ke pelabuhan tujuan. Beberapa jenis kapal diantaranya adalah kapal *tanker*, kapal *roro*, kapal *feri*, kapal *cargo*, kapal *bulk carrier*. Dari beberapa jenis kapal, penulis akan menjelaskan tentang kapal *bulk carrier* atau *curah*, yaitu kapal yang dibangun untuk muatan kering dapat pula dipergunakan untuk memuat muatan curah.

Kapal *curah* untuk memenuhi permintaan dari perniagaan muatan curah khusus, maka dibuatlah kapal-kapal khusus untuk itu serta yang memenuhi peraturan-peraturan standart bagi ruang muatannya yang dikenal dengan nama *bulk carrier*. Bila muatan yang dimuat dikapal tanpa bungkus, muatan demikian itu disebut muatan curah. Biji-bijian, batu bara, gandum, belerang, klinker (bahan utama pembuatan semen), dll.

Pada saat melaksanakan praktek laut, penulis ditempatkan di kapal MV. Shanthi indah dimana kapal tersebut merupakan kapal jenis *bulk carrier* atau yang biasa disebut kapal *curah*. Kapal yang membawa muatan batu bara dan klinker. Saat kapal melakukan perjalanan adapun faktor penunjang untuk kelancaran dalam sebuah kapal, dimana setiap kapal memiliki tangki penampung yang berfungsi sebagai penampung sementara.

Pada saat peneliti melaksanakan praktek laut di MV. Shanthi indah milik PT. Karya Sumber Energy (KSE), tanggal 9 Maret 2017 saat melaksanakan tugas jaga pada jam 20.00 – 00.00, penulis melakukan pengecekan dari lantai atas sampai bawah dikamar mesin. Saat berada di lantai bawah penulis melihat *fore bilge* atau got depan di kamar mesin terlihat penuh dan pada saat akan membuang *fore bilge* atau got depan, penulis menemukan adanya masalah pada tangki kapal, yaitu *fore bilge tank*. Tangki tersebut mengalami kerusakan pada plat bagian atas yang diakibatkan karena terjadinya korosi, yang mengakibatkan kebocoran pada *fore bilge tank* akibat kurangnya perawatan pada tangki tersebut, sehingga menyebabkan kotornya pada dasar tangki yang mana pada tangki tersebut terdapat pipa untuk mengisap air yang ditampung pada tangki penampungan dan akan berdampak pada kinerja dari sebuah pompa yang akan dioperasikan.

Kerusakan yang terjadi pada *fore bilge tank* diakibatkan oleh berbagai hal, diantaranya adalah timbulnya korosi pada permukaan tangki karena tidak diterapkannya proses perawatan pada tangki tersebut. Pengetahuan tentang cara merawat dan penyebab timbulnya korosi pada tangki itu penting untuk di pelajari agar kejadian seperti itu tidak terulang lagi. Kondisi ini mendorong penulis untuk membuat penelitian dengan judul “Analisis penyebab kebocoran *fore bilge tank* di MV. Shanthi Indah ”.

B. Perumusan Masalah

Untuk mempermudah penyusunan penelitian ini penulis perlu merumuskan terlebih dahulu masalah-masalah apa saja yang harus dibahas. Terdapat beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Apa faktor yang menyebabkan terjadinya kebocoran *fore bilge tank* di MV. Shanthi Indah ?
2. Apa dampak dari kebocoran dari kebocoran *fore bilge tank* di MV. Shanthi Indah ?
3. Upaya apa yang dilakukan untuk mengatasi kebocoran *fore bilge tank* di MV. Shanthi Indah ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam skripsi ini:

1. Untuk mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya kebocoran pada *fore bilge tank* di MV. Shanthi Indah.
2. Untuk mengetahui dampak apa saja yang diakibatkan dari kebocoran pada *fore bilge tank* di MV. Shanthi Indah.
3. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan untuk mengatasi kebocoran pada *fore bilge tank* di MV. Shanthi Indah.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian mengenai “Analisis penyebab kebocoran *fore bilge tank* di MV. Shanti Indah” ini diharapkan membawa manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Sebagai tambahan pengetahuan di kampus Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang mengenai kebocoran yang terjadi pada *fore bilge tank* di kapal.
 - b. Sebagai tambahan informasi dan pengetahuan guna dijadikan bahan acuan untuk penelitian berikutnya sehingga dapat menghasilkan penelitian yang lebih baik dan akurat.

- c. Sebagai tambahan informasi dan pengetahuan bagi para pembaca, termasuk instansi terkait dan diharapkan penelitian ini dapat memberikan masukan yang dapat berguna untuk pembangunan sumber daya manusia dan *personal soft skill* sehingga siap menghadapi dunia kerja di bidang kemaritiman dan perawatan permesinan kapal.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat nyata kepada berbagai pihak untuk menambah ilmu tentang kerusakan plat di atas kapal akibat korosi atau keropos, misalnya:

- a. Masinis agar lebih baik dalam mengambil keputusan terhadap masalah korosi di atas kapal, karena korosi tidak dapat dihilangkan tapi korosi dapat diperlambat proses terjadinya.
- b. Sebagai masukan untuk perusahaan khususnya PT. Karya Sumber Energy (KSE) yang mungkin bisa bermanfaat untuk kemajuan perusahaan di masa yang akan datang.

E. Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun agar lebih sistematis dan mudah dimengerti. Untuk mempermudah dalam membahas permasalahan mengenai “Analisis penyebab kebocoran *fore bilge tank* di MV. Shanti Indah” maka peneliti menyusun dan menguraikan secara singkat tentang materi pokok dari penelitian ini agar dapat digunakan untuk memudahkan para pembaca dalam mengikuti penyajian yang terdapat dalam penelitian ini. Penulis membuat sistematika sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi hal-hal yang berkaitan dengan Latar Belakang, Perumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian dan Sistematika Penulisan. Latar belakang berisi tentang penyebab kebocoran *fore bilge tank*, kondisi seharusnya yang terjadi serta alasan pemilihan judul. Perumusan masalah adalah uraian masalah yang diteliti. Tujuan penelitian berisi tujuan yang akan dicapai melalui penyebab kebocoran pada *fore bilge tank* di MV. Shanthi indah. Manfaat penelitian berisi uraian tentang manfaat yang akan diperoleh dari hasil penelitian. Sistematika penulisan berisi susunan bagian penelitian dimana bagian yang satu dengan bagian yang lain saling berkaitan dalam satu runtutan pikir.

BAB II. LANDASAN TEORI

Pada bab ini peneliti menguraikan tentang landasan teori mengenai penyebab kebocoran *fore bilge tank*, antara lain tinjauan pustaka yang memuat keterangan dari buku atau referensi yang mendukung penelitian yang dibuat. Bab ini juga memuat tentang kerangka pikir penelitian yang menjadi pedoman dalam proses berjalannya penelitian.

BAB III. METODE PENELITIAN

Pada bab ini penulis akan membahas tentang data-data yang diperlukan serta sumber-sumber guna menunjang materi skripsi. Data tersebut berupa pengalaman penulis selama praktek

berlayar di MV. Shanthi Indah, berdasarkan sumber informasi dari masinis serta data penunjang berupa pencarian dari internet dan buku.

BAB IV. ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini mengulas masalah dan menganalisis pembahasan mengenai “penyebab kebocoran *fore bilge tank* di MV. Shanthi indah” dan memberikan solusi permasalahan sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditentukan. Dengan pembahasan ini, maka permasalahan bab ini akan terpecahkan dan dapat diambil kesimpulan.

BAB V. PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dari pembahasan dari bab sebelumnya dan saran yang dikemukakan peneliti dalam menemukan pemecahan masalah mengenai penyebab kebocoran *fore bilge tank*.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Penipisan pada plat merupakan hal yang sudah sewajarnya, tetapi hal ini tidak dapat dianggap remeh karena mengingat pengaruh pelat itu sendiri sebagai kekuatan badan kapal. Selain itu apa bila pelat tipis maka akan rawan terjadi kebocoran pada pelat sebuah tangki sehingga menyebabkan kerusakan.

Untuk sistem bilga yang digunakan disini akan mengacu pada rules Germanischer Lloyd tahun 2012

GL part 1 chapter 2 Section 11 sub-section N-1.1

“Bilge lines and bilge suction are to be so arranged that the bilges can be completely pumped even under unfavorable trim condition.”

Bilge lines dan bilge suction harus diatur sedemikian hingga seluruh buangan bilga dapat dipompa secara keseluruhan meskipun dalam kondisi yang kurang baik (trim)

“Bilge suction are normally to be located on both side of the ship. For compartments located fore and aft in the ship, one bilge suction may be considered sufficient provided that it is capable of completely draining the relevant compartment.”

Bilge suction ditempatkan pada kedua sisi kapal. Pada bagian kompartemen, bilga diletakkan dibagian depan dan belakang dari kapal, satu bilge suction

harus dapat menyediakan serta memastikan bahwa semua kompartemen dapat terkuras secara penuh

“Spaces located forward of the collision bulkhead and not connected to the general bilge system are to be drained by other suitable means of adequate capacity.”

Ruangan yang ditempatkan di depan collision bulkhead dan tidak terhubung dengan sistem bilge harus dapat dikeringkan dengan menggunakan sistem pembuangan lain dengan kemampuan yang sesuai.

1. Fungsi sistem bilge

Fungsi utama dari sistem bilge adalah untuk membuang atau menguras air (drainase) bila terjadi kebocoran baik akibat grounding atau collision. Sedangkan fungsi sampingannya adalah sebagai penguras atau pengeringan akibat air yang masuk ke ruang muat karena ombak dilaut, akibat cuaca buruk atau hujan, akibat kebocoran kecil karena adanya keretakan dan akibat pengembunan. Sistem bilge bekerja dengan mengeluarkan air yang dikumpulkan dalam bilge. Secara umum, ada dua macam sistem bilge yaitu:

a.) Clean Bilge System

Yaitu sistem bilge yang berfungsi untuk membuang air yang tidak tercampur dengan minyak. Air tersebut bisa berasal dari kebocoran pada lambung kapal, ombak yang masuk ke geladak hujan, pengembunan, atau waktu pencucian cargo hold.

b.) Oily Bilge System

Yaitu sistem bilge dimana air kotor dan minyak bercampur menjadi satu sebagai fluida yang akan diserap. Sistem ini terdapat pada kamar mesin yang mana pada kamar mesin banyak terdapat minyak yang berasal dari kebocoran pipa bahan bakar, pelumas, dan lain-lain.



Untuk cara kerja sistem bilge sendiri, sangat berbeda-beda tiap sistemnya. Untuk clean bilge system, air yang tidak tercampur dengan minyak, baik yang berasal dari kebocoran dan lain-lain langsung dipompa ke overboard menggunakan pompa bilge. Pada kamar mesin juga disediakan 1 buah direct suction bilge well untuk menampung air jika terjadi kebocoran pada kamar mesin. Jika terjadi kebocoran pada kamar mesin, air yang masuk ditampung pada direct suction bilge well dan langsung dibuang ke overboard tanpa melalui treatment. Untuk oily bilge system, air yang tercampur minyak, ditampung pada engine room bilge well lalu disedot menggunakan pompa yang terpisah dengan pompa bilge untuk clean bilge system.

Pada sistem bilge ini digunakan oily bilge pump. Lalu dialirkan menuju waste collecting tank. Setelah itu dengan menggunakan pompa yang sama, fluida air-minyak dialirkan menuju oily water separator (OWS). Pada OWS, fluida akan dipisahkan sehingga bagian yang berupa minyak murni dibuang langsung ke oily waste collecting tank. Sedangkan air dan sisa

minyak yang belum terpisah sempurna dikeluarkan dari OWS dengan melewati Oily Content Monitor (OCM). Sensor ini akan mendeteksi jumlah kandungan minyak pada air. Jika kandungannya melebihi 15 ppm, maka cairan tersebut dikembalikan ke waste collecting tank untuk disirkulasikan kembali sampai air dan minyak benar-benar terpisah. Minyak yang terdapat pada sludge tank dibuang dengan pompa tersendiri ke shore connection.

sistem bilge ini adalah menampung berbagai zat cair tersebut kedalam sebuah tempat yang dinamakan dengan bilge well, kemudian zat cair tersebut dihisap dengan menggunakan pompa bilge dengan ukuran tertentu untuk dikeluarkan dari kapal melalui Overboard yang tingginya 0,76 meter diatas garis air. Sedangkan zat cair yang mengandung minyak, yaitu yang tercecer didalam *Engine room* akan ditampung didalam *Bilge Well* yang terletak dibawah *Main Engine*, kemudian akan disalurkan menuju *Incinerator* dan *Oily Water Separator* untuk dipisahkan antara air, kotoran dan minyaknya. Untuk minyaknya dapat digunakan lagi sedangkan untuk air dan kotoran yang tercampur akan dikeluarkan melalui *Overboard*.

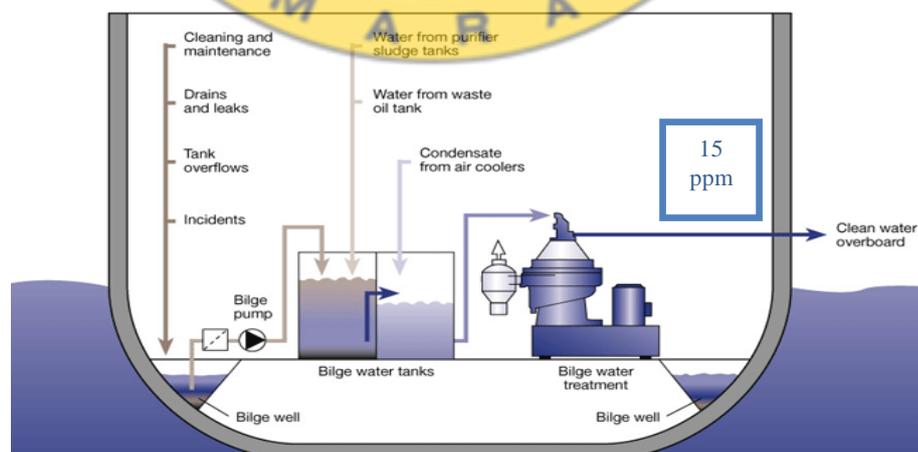
2. Komponen / alat pada sistem *bilge*

Sistem yang dapat melakukan pemompaan terhadap fluida yang ada pada *double bottom* sehingga fluida tersebut yang kemungkinan bercampur dengan minyak dapat dilakukan prosesing dan kemudian air yang ada dapat dibuang keluar melalui *over board*.

a.) *Bilge well*

Berdasarkan LR section 7/part 5/chapter 13, sumur bilga terbuat dari pelat baja dandengan kapasitas tidak kurang dari 0,15 m³. Pada kompartemen yang kecil, kapasitas sumur bilga dengan ukuran yang masuk akal dapat dipasang.

Bilge Well merupakan suatu tempat dengan ukuran tertentu yang telah ditentukan untuk menampung berbagai kotoran atau dalam bentuk zat cair yang ada di kapal. Jumlah dari bilge well minimum dua buah untuk kiri dan kanan sepasang dan setimbang, dan juga terdapat pada depan kamar mesin yaitu *fore bilge tank*. Tergantung pada jumlah tangki ballast, ditambah dengan beberapa bilge well yang terletak dibawah ruang mesin. *Letak Bilge Well* dalam tangki *ballast* diupayakan pada paling pinggir dan paling belakang dalam tangki tersebut. Juga berdekatan dengan *Manhole* (lubang jalan masuk manusia). Volume dari *bilge well* tersebut maksimal 0,57 m³, sedangkan tinggi *bilge well* tersebut minimal 0,5 tinggi *double bottom*. Pada bagian atas *bilge well* harus ditutup dengan *strainer*.



Gb. 2.a bilge well

b.) Pipa Cabang dan Pipa Utama

Perpipaan bilga terdiri dari pipa bilga utama dan pipa bilga cabang, pipa bilga langsung, dan pipa bilga darurat. System bilga utama dan cabang, system ini adalah untuk memindahkan bilga yang terdapat pada tempat-tempat bilga pada kapal dengan menggunakan pompa bilga di kamar mesin. Sisi hisap bilga di kamar mesin biasanya dipasang di dalam bilge well di bagian depan kamar mesin (port dan starboard), bagian belakang kamar mesin, bagian belakang shaft tunnel. Saluran cabang bilga ini dihubungkan dengan saluran utama bilga yang mana dihubungkan ke sisi hisap pompa bilga. Pipa bilga langsung, Pipa-pipa bilga langsung adalah untuk menghubungkan secara langsung bilge well (port dan starboard) pada bagian depan kamar mesin dengan pompa bilga. Diameter dalamnya sama dengan saluran bilga utama. Pipa bilga darurat, Pipa bilga darurat adalah pipa hisap bilga yang dihubungkan ke pompa yang mempunyai kapasitas terbesar di kamar mesin dan biasanya dihubungkan ke pompa utama pendinginan air laut di mesin kapal. Diameter dalam pipa bilga darurat biasanya sama dengan diameter hisap pompa

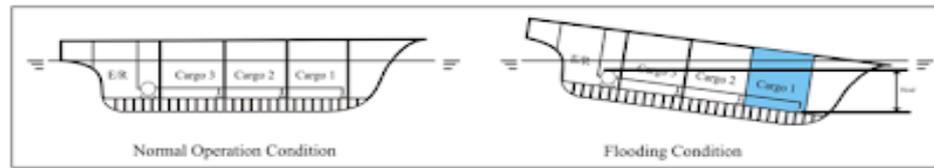
Jumlah dan Jenis valve serta Fitting

Untuk katup dan fitting pada pipa hisap sistem bilga, pada gambar diperoleh untuk fitting jenis Elbow 90o sebanyak 7 buah, katup jenis

Butterfly 1 buah, strainer 2 buah, NRV 1 buah dan 3 way valve sebanyak 2 buah. Sedangkan untuk pipa discharge sistem bilga, pada gambar terhitung fitting jenis Elbow 90o sebanyak 6 buah, butterfly 1 buah, strainer 2 buah, katup jenis SDNRV sebanyak 2 buah, dan 3 way valve sebanyak 1 buah. Dengan demikian total head losses diperoleh sebesar 15.94 m (untuk bilga kamar mesin), dan 24,75 meter untuk bilga ruang muat .

c.) Pompa

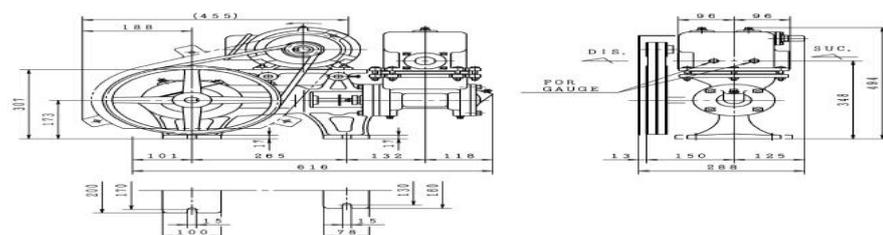
Jumlah dan kapasitas dari pompa bilga ditentukan berdasarkan dari ukuran kapal, tipe kapal dan fungsi dari kapal itu. Untuk jumlah dari pompa bilga minimal harus tersedia 2 buah pompa. Selain itu, salah satu dari pompa bilga juga dapat melayani sistem-sistem yang lain (*general service systems*) seperti sistem balas, sistem pemadam kebakaran, atau *seawater cooling*. Serta minimal harus tersedia satu buah pompa bilga yang selalu tersedia untuk memompa bilga. Penempatan pompa bilga juga harus dipertimbangkan, penempatan pompa bilga berada pada ruang kedap yang terpisah, karena hal itu menjaga agar ketika terjadi *flooding* pompa masih bisa dioperasikan. Salah satu hal yang penting lagi ialah pada sisi suction. Jumlah dari sisi suction harus mencukupi agar proses *dewatering* dapat dilakukan dalam segala kondisi hingga kondisi yang paling terburuk dan suction harus dilokasikan pada sisi terendah dari ruangan pada keterangan gambar berikut akan di perhatikan kondisi kapal .



Gb.2.c.1 kondisi kapal normal dan flooding

Terlihat pada gambar, bahwa sistem bilga harus mampu beroperasi walau kapal dalam keadaan terburuk yaitu *flooding* dimana kondisi air telah masuk pada salah satu kompartemen. Sesuai dengan gambar di atas, hal yang harus diperhatikan didalam mendesain sistem bilga, ialah pada pemilihan pompa dilakukan. Dimana pompa harus mampu head yang muncul apabila kapal mengalami *flooding*. Tidak lupa pada setiap *suction* harus disediakan *strainer* yang berfungsi untuk menyaring kotoran-kotoran yang bercampur dengan air ketika kapal mengalami *flooding*. *Strainer* harus terpasang se-efisien mungkin,, dimana nantinya *strainer* dapat diakses dan dilakukan pembersihan dengan mudah dari *top plate*

Pompa bilga secara normal, menguras kompartemen dan membuang secara langsung menuju *overboard*. Oleh karena itu, ketika pompa bilga digunakan untuk melayani sistem lain, katup (*valves*) harus disediakan sehingga pompa bilga dapat terisolasi dari sistem lain yang terhubung dengan sistem bilga.



Gambar 2.c.2 Bilge pump (piston)

d.) Outboard

Air yang tidak terpakai akan dikeluarkan melalui Outboard. Dimana peletakan Outboard ini haruslah 0,76 m diatas garis air, pada satu outboard harus diberi satu katup jenis SDNRV



Gb. 2.d. valve SDNR

e.) Separator

Untuk Oily Bilge System, minyak yang tercecet yang tercampur dengan air akan dipisahkan dengan menggunakan Oil Water Separator. Pada kapal ini, Oil Water Separator yang dipakai dari *maker heisin pump works co.ltd. type hms-200*. Kapasitas 2M³/M . max w.press 2kg/cm³ Separator ini terletak pada tanktop.

Sistem bilga dikamar mesin merupakan sebuah sistem yang harus mampu menggabungkan dan membuang *oily-waste* dan *waste-oil* yang terkumpul di kamar mesin. Kata *oily-waste* merujuk kepada air yang tercampur dengan minyak dimana kandungan dari air mendominasi campuran. Sedangkan *waste-oil* sebaliknya, *waste-oil* merujuk kepada air yang tercampur dengan minyak dimana kandungan dari minyak mendominasi campuran. Perlu diperhatikan kedua jenis tersebut (*oily-waste & waste oil*) tidak bisa langsung dibuang menuju *overboard*, dikarenakan kedua fluida tersebut *regulation* menetapkan keduanya dapat menyebabkan air dapat tercemar.

Sistem bilga di kamar mesin, selalu terpisah dengan sistem bilga dengan tujuan untuk menghindari agar oli tidak terkontaminasi dengan sistem perpipaan pada sistem bilga, dimana oli dapat mengganggu jalannya pembuangan sistem bilga menuju *overboard*. Cairan yang terkumpul di kamar mesin dikumpulkan pada *bilge-well* di kamar mesin.



Gb. 2.e. Oil Water Separator

C. DEFINISI OPOSIONAL

Definisi operasional merupakan defisiensi praktis / operasional tentang variabel atau istilah-istilah lain yang dianggap penting dan sering ditemukan sehari-hari di lapangan dalam penelitian ini. Definisi operasional yang sering dijumpai pada tangki saat penulis melakukan penelitian antara lain :

1. *Clean Bilge System*

Yaitu sistem bilga yang berfungsi untuk membuang air yang tidak tercampur dengan minyak.

2. *Oily Bilge System*

Yaitu sistem bilga dimana air kotor dan minyak bercampur menjadi satu sebagai fluida yang akan diserap

3. *Engine room*

Istilah lainnya kamar mesin, yaitu suatu ruangan khusus dikapal yang didalamnya terdapat mesin-mesin yang dibutuhkan untuk operasional kapal.

4. *Manhole*

Adalah pintu kedap yang dapat kita buka sewaktu seorang akan masuk dalam tempat sebuah tangki atau tabung untuk melakukan pengecekan atau pembersihan

5. *Double bottom*



Dasar berganda adalah bagian dari konstruksi kapal bagian bawah yang digunakan sebagai penampungan sementara.

6. *Valve*

Valve atau katup adalah sebuah perangkat yang terpasang pada sistem perpipaan, yang berfungsi untuk mengatur, mengontrol, dan mengarahkan laju aliran cair / udara dengan cara membuka atau menutup.

7. *Portside*

Adalah istilah diatas kapal untuk menyebut sisi kiri diatas kapal ketika kita menghadap kearah haluan atau membelakangi buritan.

8. *Starboard*

Adalah istilah diatas kapal untuk menyebut sisi kanan diatas kapal ketika kita menghadap kearah haluan atau membelakangi buritan.

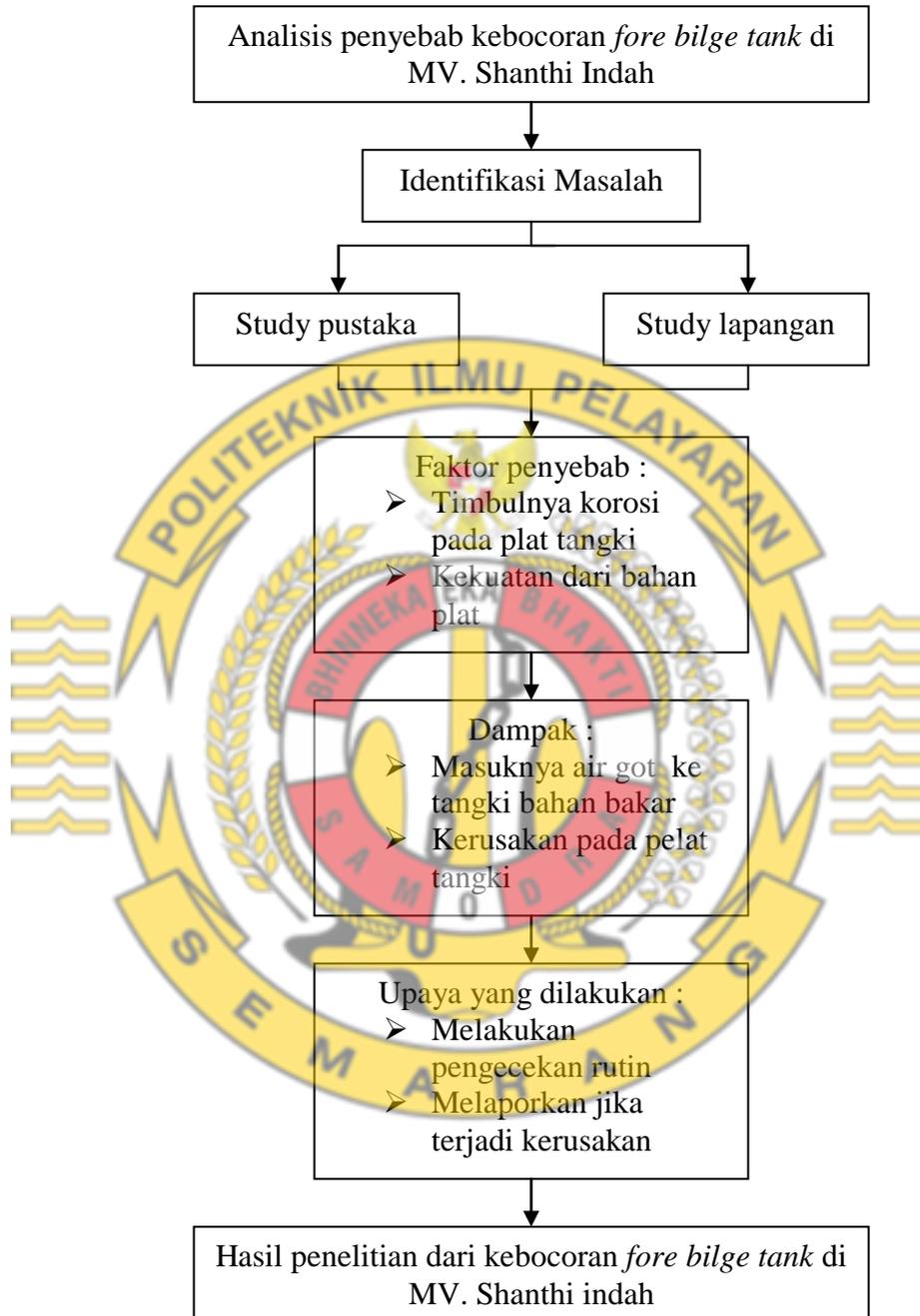
9. *Haluan dan Buritan*

Haluan adalah bagian depan dari badan kapal, sedangkan *Buritan* adalah bagian belakang dari kapal

10. *Strainer*

Adalah sebagai alat penyaring kotoran baik padat, cair, maupun gas.

C. Kerangka Pikir Penelitian



Berdasarkan kerangka pikir diatas, dapat dijelaskan bermula dari topik yang akan dibahas yaitu kebocoran *fore bilge tank* atau tangki got depan yang mempunyai beberapa faktor penyebab yaitu, Timbulnya korosi pada plat tangki dan kekuatan dari bahan plat pada tangki tersebut.

Dari dampak tersebut diatas mengakibatkan masuknya air got kedalam tangki bahan bakar dalam jumlah yang sedikit karena letak kebocorannya tidak jauh dari tangki got depan. Adapun upaya atau usaha yang dilakukan untuk menanggulangi dengan melakukan pengecekan rutin secara berkala dan melaporkan jika terjadi kerusakan.

Metode yang digunakan untuk menganalisis data pada skripsi ini dengan metode penelitian deskriptif kualitatif, dimana dalam penulisan skripsi ini memaparkan kejadian atau peristiwa yang terjadi dikapal dan yang mungkin akan terjadi diatas kapal dengan identifikasi bahaya menggunakan metode gabungan *HAZOP* dan *USG* yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas dalam skripsi ini.

Metode ini merupakan metode yang efektif dalam menemukan inti permasalahan karena memastikan bahwa suatu kejadian yang tidak diinginkan atau kerugian yang timbul tidak berasal pada suatu titik kegagalan

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah didapatkan melalui suatu penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka penulis dapat menarik kesimpulan mengenai faktor dan upaya penyebab kebocoran *fore bilge* tank atau tangki got depan di kamar mesin yaitu:

1. Faktor yang menyebabkan kebocoran tangki got depan di kamar mesin yaitu
 - a. Kebocoran yang sering terjadi diakibatkan oleh karat atau korosi.
 - b. Faktor mengenai Perawatan yang tidak sesuai prosedur.
2. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kebocoran dari tangki got depan di kamar mesin yaitu:
 - a. Pencucian / pembersihan tangki yang jarang dilakukan sehingga kotoran masih ada yang menempel sehingga dapat menimbulkan karat.
 - b. Melakukan pengecekan dan perawatan sesuai dengan prosedur.

B. Saran

Dari hasil pengamatan yang telah didapat dan permasalahan yang sudah diuraikan, penulis memberikan saran yang mungkin dapat membantu didalam perawatan dan perbaikan untuk tangki dikapal, khususnya tangki got. Adapun saran penulis yang mungkin dapat diterapkan yaitu:

1. Sebagai seorang masinis hendaknya sering melakukan pengecekan dan melakukan pengawasan pada sekitar tangki, dimana tangki merupakan bagian paling penting dalam penampungan dan harus melakukan perawatan sesuai dengan aturan yang ada agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan.
2. Sebagai seorang masinis hendaknya melakukan perawatan terhadap tangki terutama tangki got di kamar mesin ketika kapal sedang melakukan proses *dry sock*. Perawatan dari tangki tersebut memang perlu dilakukan mengingat tangki got merupakan tempat penampungan air dan sebuah tangki atau pelat jika terkena air tentu tidak akan dalam keadaan yang baik0baik saja.

Demikian kesimpulan yang dapat penulis ambil dan saran yang dapat penulis berikan. Walaupun dirasa masih sangat jauh dari kata sempurna, namun harapan penulis ini dapat menjadi sumbangsih dalam perawatan dan perbaikan kebocoran tangki got depan di kamar mesin yang merupakan satu sistem yang penting dalam pengoprasian kapal.

DAFTAR PUSTAKA

Rules Germanischer Lloyd tahun 2012, GL part 1 chapter 2 Section 11 sub-section N-1.1

Nazir, (2005:63) Sumber data

Purwanto dan sulistyastuti (2007), data primer

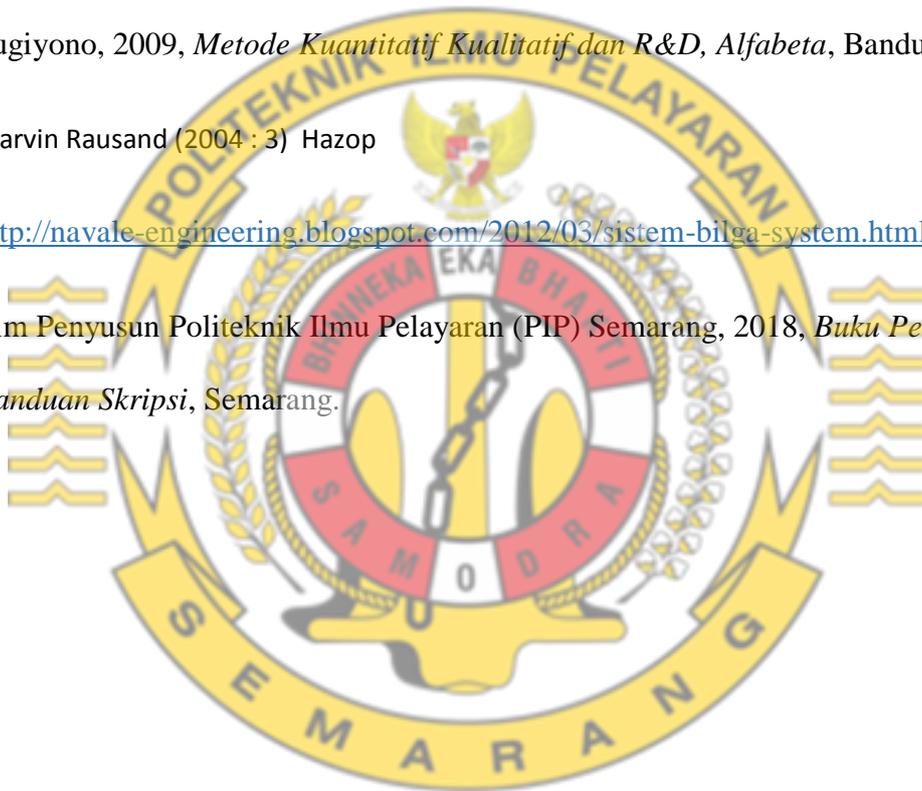
Purwanto dan sulistyastuti (2007 : 20), data sekunder

Sugiyono, 2009, *Metode Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung.

Marvin Rausand (2004 : 3) Hazop

<http://navale-engineering.blogspot.com/2012/03/sistem-bilga-system.html?m=1>

Tim Penyusun Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang, 2018, *Buku Pedoman Panduan Skripsi*, Semarang.



LAMPIRAN 1



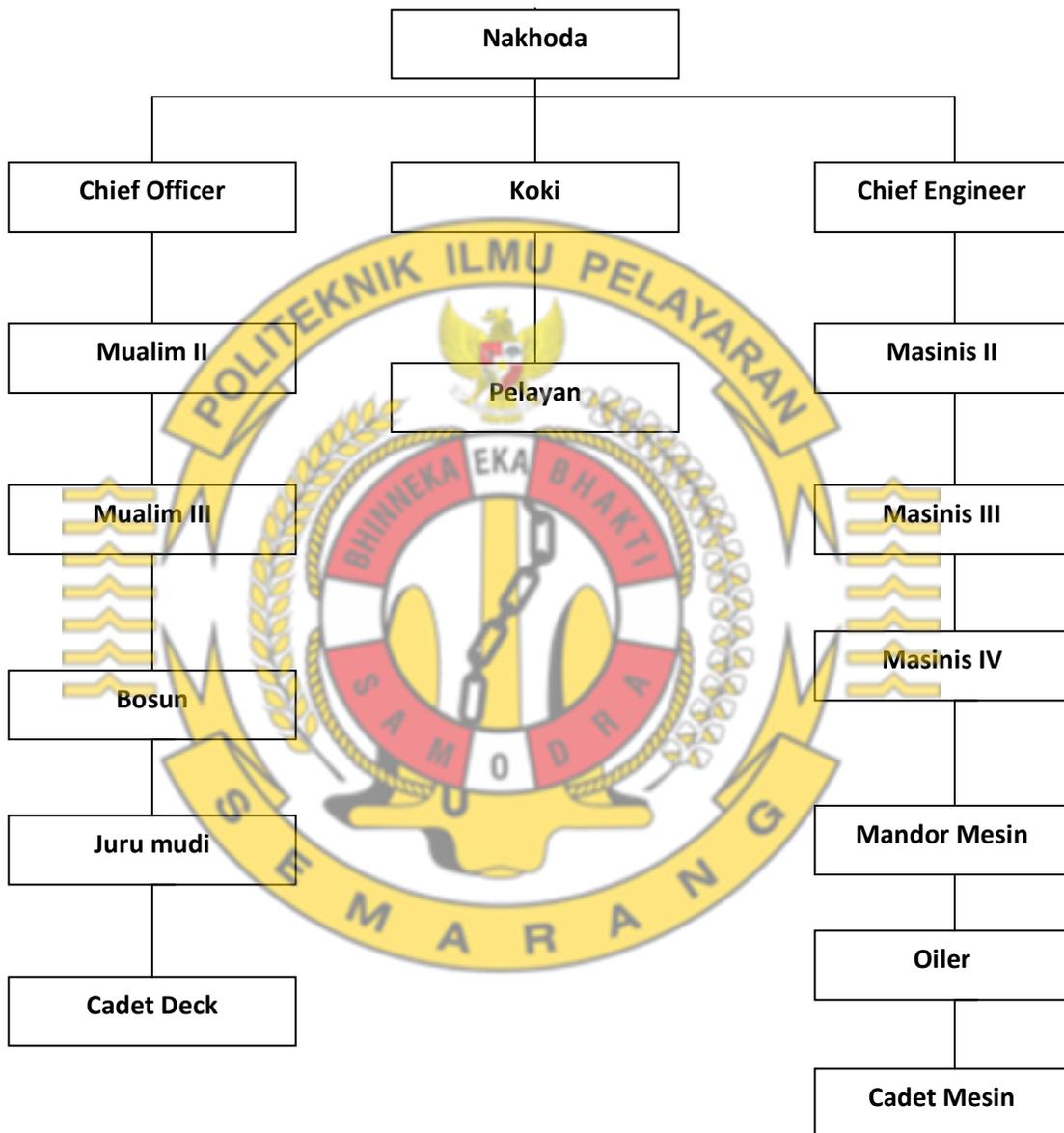
Gambar 1. Letak tangki

LAMPIRAN 2



Gambar 2. Bilge pump

Struktur Organisasi Di MV. Shanthi Indah



SHIP'S PARTICULAR

SHIP'S NAME	: MV.PRINCESS
CALL SIGN	: D 7 L F
PORT OF REGISTRY	: JEJU
OFFICIAL NUMBER	: JJR-131053
CLASSIFICATION	: KR
IMO NUMBER	: 9234771
M M S I No	: 440095000
INMARSAT – C TLX No	: 444000677
TEL No / FAX No	: 344000793-4 / 344000795
E-MAIL ADDRESS	: princess@sintel4ship.com
GROSS TONNAGE	: 7,433 T
NET TONNAGE	: 3,869 T
DEAD WEIGHT	: 11,247.880T
OWNER/OPERATOR NAME	: SHL MARITIME CO.LTD.
NAME OF BUILDER	: NISHI SHIPBUILDING CO.LTD.
DATE OF BUILD	: 10 AUGUST 2000
DATE OF REGISTRATION	: 16 OCTOBER 2013
TYPE	: GENERAL CARGO
LENGTH OVER ALL (LOA)	: 110.67 M
L.B.P	: 102.00 M
HEIGHT (KEEL TO RADAR MAST)	: 42.66 M
DEPHT	: 13.50 M
BREADTH	: 19.20 M
FREE BOARD	: 4.38 M
DEAD WEIGHT	-TROPICAL : 11,589.800 KT 9.304
	-SUMMER : 11,247.880 KT 9.114
	-WINTER : 10,906.760 KT 8.924
LIGHT CONDITION	: 3,269 KT / 2.34 M
DISPLACEMENT-FULL LOAD SUMMER	: 14,516.88 KT
MAIN ENGINE	: MAKITA MISUI MAN B & W 6L35MC
BRAKE HORSE POWER	: 5,280 PS X 210 RPM
AUX ENGINE	: YANMAR 6NY 16L-DN 1200RPM 280KW X 2 SETS
SERVICE SPEED	: 12.0 KNOTS
P & I CLUB	: KOREA P & I
MASTER'S NAME	: JEONG YOUNGJIN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Hexa Jehan Pradana
Tempat/tgl lahir : Semarang, 02 Februari 1996
NIT : 51145475. T
Alamat Asal : Jl. Puri Anjasmoro Blok A 9/ No. 4 Rt 02 Rw 03,
Semarang, Jawa Tengah

Agama : Islam
Pekerjaan : Taruna PIP Semarang
Status : Belum Kawin
Hobi : Futsal

Orang Tua

Nama Ayah : Sutardi
Pekerjaan : Swasta
Nama Ibu : Susilowati
Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga

Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri Manyaran 02 Semarang Lulus Tahun 2008
2. SMP Negeri 10 Semarang Lulus Tahun 2011
3. SMK Negeri 10 Semarang Lulus Tahun 2014
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang 2014 – Sekarang

Pengalaman Prala (Praktek Laut)

Kapal : MV. Shanthi Indah
Perusahaan : PT. Karya Sumber Energy