



**UPAYA PENCEGAHAN KEBOCORAN BAHAN BAKAR
PADA *BUNKER STATION* SAAT *BUNKER*
DI MV. SPIL CITRA**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

MUHAMMAD NURSIGIT

52155748 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

**UPAYA PENCEGAHAN KEBOCORAN BAHAN BAKAR PADA *BUNKER*
STATION SAAT *BUNKER* DI MV. SPIL CITRA**

Disusun Oleh:

MUHAMMAD NURSIGIT
52155748 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang,

Dosen Pembimbing I
Materi

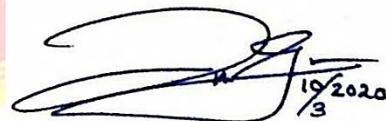


H. MUSTHOLIQ, M.M., M.Mar.E

Pembina, (IV/a)

NIP. 19650320 199303 1 002

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan

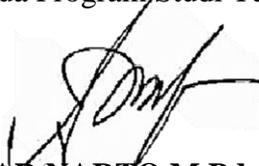


ANDY WAHYU HERMANTO, M.T.

Penata Tingkat I (III/d)

NIP. 19791212 200012 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika



H. AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E

Pembina, (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis Pencegahan Kebocoran Bahan Bakar Pada *Bunker Station* Saat *Bunker* di MV. *Spil Citra*” karya,

Nama : Muhammad nursigit

NIT : 52155748 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari, tanggal

Penguji I,

Penguji II,

Penguji III,


F. PAMBUDI WIDIYATMAKA, S.T.,M.T.

Pembina, (IV/a)

NIP. 19641126 199903 1 002


H. MUSTHOLIQ, M.M., M.Mar.E

Pembina, (IV/a)

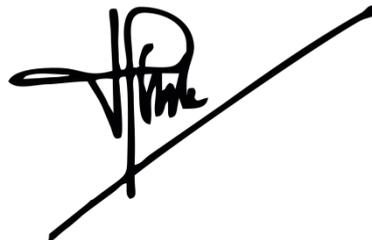
NIP. 19650320 199303 1 002


BUDI JOKO RAHARJO, M.M

Pembina, (IV/a)

NIP. 19740321 1998081
001

Mengetahui
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang



Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc

Pembina Tk I, (IV/b)

NIP. 19670605 199808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Nursigit

NIT : 52155748 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul “Analisis Pencegahan Kebocoran Bahan Bakar Pada *Bunker Station* Saat *Bunker* di MV. *Spil Citra*”

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

Semarang,

Yang menyatakan pernyataan,



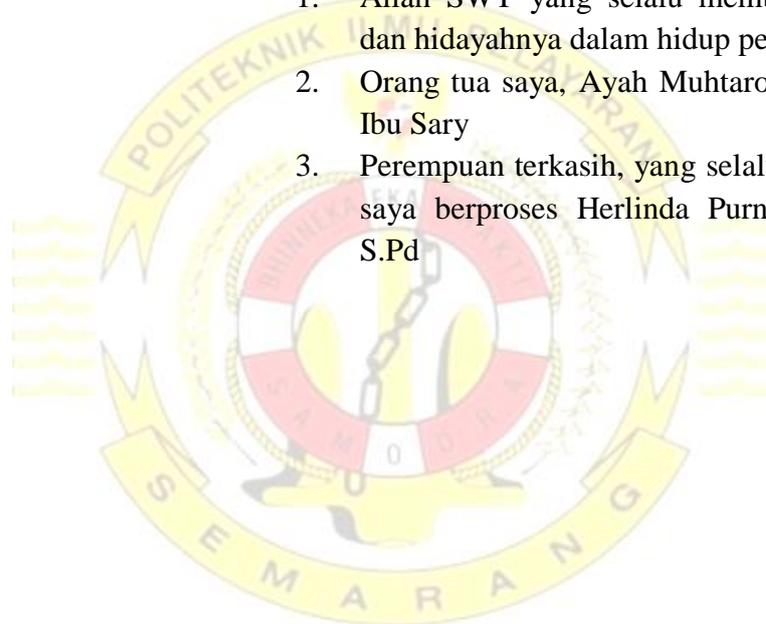
MUHAMMAD NURSIGIT
NIT. 52155748 T

MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. “Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan” (QS. Al-Insyirah, 6).
2. “Jika mengerjakan hal kecil saja tidak bisa jangan berharap mengerjakan hal besar.
3. Berusaha sekuat tenaga agar menjadi yang terbaik buat orang tua

Persembahan:

1. Allah SWT yang selalu memberi rahmad dan hidayahnya dalam hidup peneliti
2. Orang tua saya, Ayah Muhtarom S.Pd dan Ibu Sary
3. Perempuan terkasih, yang selalu menemani saya berproses Herlinda Purnamaningsih, S.Pd



PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Upaya penvegahan kebocoran bahan bakar pada bunker station saat bunker di MV. SPIL Citra”**.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga banyak mendapat bimbingan, semangat dan juga arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E selaku ketua jurusan Teknika PIP Semarang.
3. Bapak Mustholiq, M.M., M.Mar.E selaku dosen pembimbing materi skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberi dukungan, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Andy Wahyu Hermanto, M.T. selaku dosen pembimbing penulisan skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan serta pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.

5. Seluruh dosen di PIP Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Ayah dan mama tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa, serta kakak-kakak saya.
7. Perusahaan PT. Salam Pacific Indonesian Lines dan seluruh crew kapal MV. SPIL CITRA, yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian dan praktik laut serta membantu penulisan skripsi ini.
8. Semua pihak yang membantu, namun tidak dapat disebutkan satu-persatu

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

Semarang,.....

Penulis



MUHAMMAD NURSIGIT
NIT. 52155748 T

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO & PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAKSI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Landasan Teori	8
2.2. Kerangka Pikir Penelitian	17
2.3. Definisi Operasional	18

BAB III	METODE PENELITIAN	
	3.1. Metode Penelitian	19
	3.2. Fokus dan Lokus Penelitian	20
	3.3. Jenis Data Penelitian	22
	3.4. Metode Pengumpulan Data	23
	3.5. Teknik Keabsahan Data	26
	3.6. Analisis Data.....	28
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	4.1. Gambaran Umum Objek Penelitian	37
	4.2. Analisis Hasil Penelitian	41
	4.3. Pembahasan Masalah	47
BAB V	PENUTUP	
	5.1. Simpulan	63
	5.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Pikir	17
Gambar 3.1 Triangulasi dengan 3 Sumber Data.....	27
Gambar 3.2 <i>Fishbone Diagram</i>	32
Gambar 4.1 <i>Intermediate Shaft Bearing</i> MT. Kuang.....	37
Gambar 4.2 Posisi <i>Intermediate shaft Bearing</i>	38
Gambar 4.3 Diagram <i>Fishbone</i>	44
Gambar 4.4 Letak Lubang Pengisian	53
Gambar 4.5 Kondisi Minyak Pelumas	55
Gambar 4.6 Pemeriksaan <i>Intermediate Shaft</i>	56
Gambar 4.7 Serpihan <i>Bearing</i> yang Terkikis.....	57
Gambar 4.8 Kondisi <i>Upper Bearing</i>	59

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 <i>Ship Particular</i>	21
Tabel 4.1 Penjabaran factor yang diamati	43
Tabel 4.2 Jadwal perawatan <i>Intermediate shaft bearing</i>	51
Tabel 4.3 Hasil observasi perawatan <i>Intermediate shaft</i>	51



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	wawancara	66
Lampiran 2	<i>Ship particular</i>	68
Lampiran 3	<i>Crew list</i>	69
Lampiran 4	<i>Maintance instruction book</i>	70
Lampiran 5	Gambar <i>intermediate shaft bearing</i>	72



INTISARI

Nursigit, Muhammad. 52155748 T. 2020. “*Analisis pencegahan kebocoran bahan bakar pada bunker station saat bunker di MV. SPIL CITRA*”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : H. Mustholiq, MM., M.Mar.E., Pembimbing II : Andy Wahyu Hermanto, M.T..

Bahan bakar adalah sebuah cairan yang sangat penting pada kapal, bahan bakar ini fungsinya sangat vital pada kapal, yaitu berfungsi sebagai media pembakaran pada mesin kapal, atau sebagai penghasil tenaga gerak mekanik pada mesin kapal. Dalam dunia perkapalan, *bunker* merupakan komponen pokok karena tanpa *bunker*, kapal tidak bisa berjalan. Pada saat *Bunker* dilaksanakan, pada tanggal 23 Januari 2018 kapal pembawa minyak bahan bakar (*Marine fuel oil*) yang akan disediakan untuk kapal MV. Spil Citra sudah datang dan saling rapat, pada saat proses *bunker* berlangsung *main valve bunker starboard side* mengalami kerusakan akibatnya bahan bakar tumpah pada *drip tray bunker station*. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui upaya pencegahan kebocoran bahan bakar pada bunker station saat bunker di MV. Spil Citra, serta untuk mengetahui penyebab kebocoran bahan bakar pada bunker station saat bunker di MV. Spil Citra, untuk mengetahui penyebab kebocoran bahan bakar pada bunker station saat bunker di MV. Spil Citra

Metode penelitian dalam skripsi ini menggunakan metode *fishbone*. Karena dapat mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek yang spesifik dan kemudian dapat memisahkan akar penyebabnya. Sering dijumpai orang mengatakan “Penyebab yang mungkin” dan dalam kebanyakan kasus harus menguji apakah penyebab penyebab untuk hipotesa adalah nyata, serta dapat menyelesaikan masalah dengan tuntas sampai ke akarnya. mulai dari sebab, akibat, hingga upaya dalam menyelesaikan permasalahan

Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa Faktor-faktor apakah yang menyebabkan kebocoran bahan bakar pada *bunker station* saat bunker di MV. Spil Citra adalah tidak maksimalnya prosedur perawatan pada *equipment bunker, valve* yang melebihi batas jam kerja, tidak terlaksana dengan maksimal *plan maintenance system* serta minimnya pengetahuan serta kurang kompaknya *crew* pada saat proses *bunker* berlangsung. Dampak yang di timbulkan dari kebocoran bahan bakar pada bunker station saat bunker di MV. Spil Citra adalah bahan bakar terbuang sia-sia, terhentinya proses *bunker* serta terlurnya waktu karena harus mencari penyebab kebocoran mengakibatkan terhentinya proses *bunker*. Upaya yang di lakukan untuk mencegah kebocoran bahan bakar pada *bunker station* saat bunker adalah dengan melaksanakan *plan maintenance system* secara maksimal meliputi pengantian *spare part* penunjang bunker sesuai *runing hours* dan sesuai kondisi, mempersiapkan alat-alat keselamatan dan alat komunikasi yang akan di pakai sesuai prosedur *bunker*,

Kata Kunci : *Bunker, Bunker station, Kebocoran bahan bakar, Fishbone Analysis.*

ABSTRACT

Nursigit, Muhammad 52155748 T. 2020. "Efforts to prevent fuel leakage at the bunker station when bunkers in the MV. SPIL CITRA", Minithesis of Technical Department, Diploma IV Program of merchant marine polytechnic Semarang, Mentor I : H. Mustholiq, MM., M.Mar.E, Mentor II : Andy Wahyu Hermanto, M.T..

Fuel is a liquid that is very important in ships, this fuel is very vital *function* on the ship, which functions as a combustion media on the ship's engine, or as a producer of mechanical motion in the ship's engine. In the shipping world, bunkers are a basic component because without bunkers, ships cannot run. When the Bunker is implemented, on January 23, 2018 Marine fuel oil vessels will be provided for MV ships. Spil Citra has come and docked with each other, when the bunker process took place the main valve starboard bunker was damaged due to fuel spillage on the drip tray bunker station. This study aims to determine efforts to prevent fuel leakage at the bunker station when bunkers in MV. SPIL Citra, as well as to find out the cause of fuel leakage at the bunker station when bunkers in the MV. Spil Citra, to find out the cause of fuel leakage at the bunker station when bunkers in the MV. SPIL Citra

The research method in this thesis is descriptive qualitative. Data sources are taken from primary and secondary data. The data collection technique that I use is field research which includes interviews, observation and documentation so that the data validity technique is obtained. Data analysis techniques using fishbone analysis and SHELL analysis.

Based on the results of this study it was concluded that the factors that cause fuel leakage at the bunker station when bunkers in MV.SPIL Citra is the maximum maintenance procedures in the equipment bunker, valves that exceed the working hours limit, are not implemented with a maximum plan maintenance system and the minimum knowledge and lack of cohesiveness of the crew during the bunker process. The impact caused by the leakage of fuel at the bunker station when the bunker in the MV. SPIL Citra is a waste of waste, stopping the bunker process and stalling because of the need to find the cause of the leak resulting in the cessation of the bunker process. Efforts are made to prevent fuel leakage at the bunker station when the bunker is to carry out the maximum system maintenance plan including replacing bunker support spare parts according to running hours and according to conditions, preparing safety tools and communication tools that will be used according to bunker procedures , increasing insight into bunker procedures and preparations such as technical meeting before the bunker process begins

Keywords : Bunker, Bunker station, Fuel leakage, Fishbone Analysis.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Transportasi laut berperan penting dalam dunia perdagangan Nasional maupun Internasional. Dengan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan di dunia pelayaran serta pesatnya laju pembangunan khususnya dalam bidang pelayaran, maka banyak pengusaha yang lebih memilih menggunakan jasa angkutan laut dalam usahanya.

Kapal adalah sarana transportasi yang sangat *efisien* dibandingkan transportasi yang ada di darat maupun udara, karena jumlah muatan yang dibawa oleh kapal lebih banyak sehingga lebih *efisien* dalam bidang transportasi. Kapal juga sebagai ujung tombak untuk mendapatkan penghasilan, karena salah satu tujuan perusahaan pelayaran adalah memperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya sebagai hasil dari jasa angkutan, untuk kemajuan suatu perusahaan, maka perusahaan pelayaran harus untung artinya pemasukan harus lebih besar dari pengeluarannya, dengan demikian biaya operasi harus ditekan sekecil mungkin.

Dalam dunia perkapalan, *bunker* merupakan komponen pokok karena tanpa *bunker*, kapal tidak bisa berjalan. Aspek yang paling penting dari operasi *bunker* adalah “daftar” yang merupakan bagian dari *Safety Management System (SMS)* dan *ISM*, untuk menghilangkan kemungkinan kesalahan dan kelalaian *human error* dan lainnya.

Dalam proses *bunker*, harus diikuti oleh *Chief Engineer*. *Chief Engineer* adalah orang yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan

pengoperasian *bunker*. Namun pada saat penulis melaksanakan praktek laut, penulis menemukan masalah dalam proses *bunker* yaitu terjadinya kebocoran bahan bakar di bunker station yang tidak terkoneksi *hose* .hal tersebut mengakibatkan terbuangnya bahan bakar di *main deck* serta mengancam terjadinya pencemaran lingkungan .

Pada saat *Bunker Survey* dilaksanakan, pagi itu pada jam 07.30 pagi pada saat saya jaga bersama masinis 5 dan satu oiler,pada tanggal 23 JANUARI 2018 kapal pembawa minyak bahan bakar (*Marine fuel oil*) yang akan disediakan untuk kapal MV. Spil Citra sudah datang dan saling merapat, kapal tersebut bernama MT.Sibu Satu berbendera MALAYSIA ,segera saja tim *Marine Surveyor* PT.Birna *Ocean Surveyor* (BOS) segera menuju ke kapal, dan akan dilaksanakan proses *bunker* dengan persiapan memasang pipa *bunker di port side bunker station* tutup serta amankan semua katup pembuangan (*scaper plug*) kemudian pasang *flange* kedap untuk *manifold* yang tidak terpakai lalu siapkan alat komunikasi antara tempat pengisian, masinis jaga dan kamar mesin dan pastikan apakah penutup pipa sudah kedap kecuali yang sedang dipakai, pastikan apakah konfirmasi ruang masih tersedia dari tanki bahan bakar diisi .Pada saat proses *bunker* dilaksanakan terjadi kebocoran bahan bakar pada *starboard side* bunker station di karenakan tidak adanya masinis jaga maupun *oiler* jaga di *starboard side bunker station*. Akibatnya terjadi kebocoran bahan bakar yang menyebabkan bahan bakar terbuang dan hampir tumpah ke laut dan sempat menghentikan proses *bunker* dan menyebabkan proses bunker terhenti dikarenakan terjadinya kebocoran .

Pada saat kapal sedang lego jangkar atau *anchorage* di wilayah laut OPL, pada saat itu *oiler* di perintah untuk mengambil kain majun karena majun yang tersedia terbatas, maka *oiler* di perintah masinis jaga untuk mengambil majun di *fitter store* yang bertempat di *poop deck* dan *oiler* berniat mengambil ember untuk membawa majun , tanpa sengaja melihat terjadinya kebocoran di *starboard side bunker station* ,*oiler* tersebut bergegas menghampiri masinis jaga yang berada di port side dan mengatakan telah terjadi kebocoran di *starboard side bunker station* ,masinis jaga beserta saya dan *oiler* jaga pun melakukan hal diantaranya sebagai berikut:

- 1.1.1. Segera berkomunikasi dengan kapal *bunker* menggunakan *HT (Handy Talkie) STOP bunker* ,setelah kapal bunker mengetahui segera menghentikan proses *bunker*
- 1.1.2. Segera berkomunikasi dengan *chief engineer* dan *captain* bahwa telah Terjadi kebojoran bahan bakar di *Starboard side bunker station*
- 1.1.3 Segera membersihkan tumpahan supaya tidak menyebar kemana-mana
- 1.1.4.Mengukur (*sounding* dan *ullage*) semua tangki *bunker* yang ada di kapal
- 1.1.5.Menentukan jumlah/volume *bunker* di kapal setelah muat/bongkar *bunker*(sebelum di hentikan proses *bunker*).

Di lakukan pemeriksaan di kapal MV.Spil Citra oleh *captain* ,*chief officer* ,*chief engineer* dan *second engineer* , untuk mengetahui kenapa bisa terjadi kebocoran pada *starboard side bunker station* . langkah pertama

diperiksa adalah *manifold* pada *bunker station* dengan cara membuka dan memeriksa *packing flange* disaksikan oleh *captain* serta *chief officer* namun *packing flange* ternyata dalam keadaan baik ,kemudian msinis jaga menyarankan untuk memeriksa *threeway valve* yang menghubungkan antara *F.O bunker portside* dan *F.O bunker stardboard side* yang terletak di bawah main deck dengan cara membuka dan melakukan test ternyata katup(*Valve*) sudah tidak dapat menutup secara rapat dikarenakan keadaan *valve* yang sudah lama dan tidak terkontrolnya secara berkala dikarenakan letaknya yang susah terjangkau .

*Perawatan sesuai runing hours serta perawatan berkala sangatlah penting jika tidak maka dapat membahayakan bagi crew kapal maupun lingkungan di sekitar.*Serta ketika *bunker* wajib mengikuti aturan yang telah dibuat diatas kapal dan mempersiapkan alat sopep agar meminimalisir terjadinya pencemaran lingkungan. Dari penjelasan diatas maka penulis tertarik untuk menuangkan masalah Upaya pencegahan kebocoran dengan mengangkat judul:“**Upaya pencegahan kebocoran bahan bakar pada bunker station saat bunker di MV.SPIL CITRA**”.

1.2 . Rumusan Masalah

- 1.2.1. Faktor apa yang menyebabkan terjadinya kebocoran bahan bakar pada *bunker station* di MV.Spil Citra.?
- 1.2.2. Apakah dampak dari kebocoran bahan bakar dan pemeliharaan apa saja yang harus dilakukan.di MV.Spil Citra.?
- 1.2.3. Upaya apa saja yang di lakukan untuk mencegah terjadinya

kebocoran pada *bunker station* di MV .Spil Citra.?

1.3. Batasan Masalah

Mengingat sangat luasnya permasalahan yang dapat dikaji mengenai upaya pencegahan kebocoran bahan bakar pada *bunker station* saat *bunker* di atas kapal, maka penulis membatasi masalah yang hanya terjadi selama penulis melaksanakan praktek berlayar di kapal MV.Spil citra hal ini bertujuan agar tidak terjadi kesalahpahaman dan penyimpangan dalam membahas skripsi ini.

1.4. Tujuan Penulisan

1.4.1. Untuk dapat mengetahui apa saja penyebab terjadinya kebocoran bahan bakar pada *bunker station*

1.4.2. Untuk dapat mencegah terjadinya kebocoran bahan bakar ketika proses *bunker* dan untuk mengetahui apa dampak dari kebocoran bahan bakar untuk menunjang keselamatan di atas kapal maupun lingkungan

1.4.3. Untuk dapat memahami bagaimana cara merawat atau melakukan perawatan pada *bunker station* agar meminimalisir terjadinya kebocoran bahan untuk mewujudkan keamanan dan keselamatan ketika proses *bunker*.

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1. Manfaat Secara Teoritis

Penulisan ini merupakan kesempatan bagi penulis untuk menerapkan dan menguji teori-teori yang sudah didapat dan menambah pengetahuan penulis tentunya tentang masalah-masalah yang diteliti.

Serta sebagai seorang masinis kapal yang bertanggung jawab atas kelancaran operasional di kapal.

1.5.2. Manfaat Secara Teoritis

Hasil penulisan ini dapat menjadi informasi serta masukan bagi perusahaan pelayaran *PT. Salam pacific indonesian line (SPIL)* yang sekiranya dapat bermanfaat untuk kemajuan dimasa mendatang. Dan Bertambahnya pengetahuan, pengalaman dan pengembangan pemikiran serta wawasan tentang upaya pencegahan kebocoran bahan bakar ketika proses *bunker* dalam menunjang keselamatan di atas kapal maupun lingkungan. Dalam hal ini dituntut untuk menganalisa dan memecahkan permasalahan yang diperoleh dari tempat penulisan.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan jalan penulisan dalam membahas permasalahan yang penulis diamati maka sangat diperlukan sistematika dalam penulisannya. Disini juga dicantumkan halaman persetujuan, halaman pengesahan, halaman motto, persembahan, kata pengantar dan daftar isi.

Bab 1 :Pendahuluan

Dalam hal ini diuraikan tentang latar belakang, rumusan masalah yang akan dibahas, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan dan sistematika penulisan. Latar belakang berisi alasan pemilihan judul dan pentingnya judul skripsi dan diuraikan pokok pikiran beserta data pendukung tentang pentingnya judul yang

dipilih. Perumusan masalah adalah uraian tentang masalah yang diteliti. Dan dapat berupa pernyataan serta pertanyaan. Pembatasan masalah berisi batasan dari pembahasan masalah yang akan diteliti. Tujuan penulisan berisi tujuan spesifik yang ingin dicapai melalui kegiatan penulisan. Manfaat penulisan berisi uraian tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penulisan bagi pihak yang berkepentingan. Yaitu manfaat penulisan bagi penulis, bagi lembaga pendidikan, bagi perusahaan, dan bagi pembaca. Sistematika penulisan berisi susunan tata hubungan bagian skripsi yang satu dengan bagian skripsi yang lain dalam satu runtutan pikir.

Bab II :Landasan Teori

Bab ini terdiri dari tinjauan pustaka, kerangka pikir penulisan dan definisi operasional. Tinjauan pustaka berisi teori atau pemikiran serta konsep yang melandasi judul penulisan. Kerangka pikir penulisan merupakan pemaparan penulisan kerangka berfikir atau tanggapan pemikiran secara kronologis dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan penulisan berdasarkan pemahaman teori dan konsep. Definisi operasional adalah definisi praktis atau operasional dan bukan definisi teoritis tentang variabel atau istilah lain dalam penulisan yang dipandang penting.

Bab III. Metodologi Penulisan

Bab ini terdiri dari waktu dan tempat penulisan, metode

pengumpulan data dan teknik analisis data.waktu dan tempat penulisan menerangkan lokasi dan waktu dimana dan kapan penelitian dilakukan. Metode pengumpulan data merupakan cara yang dipergunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan.Teknik analisis data berisi mengenai alat dan cara analisis data yang digunakan dan pemilihan alat dan cara analisis harus konsisten dengan tinjauan penelitian.

Bab IV :Hasil Penulisan dan Pembahasan

Bab ini terdiri dari gambaran umum obyek penulisan, analisis hasil penulisan dan pembahasan masalah.Gambaran umum obyek penulisan adalah gambaran umum mengenai obyek yang diteliti.Analisis hasil penulisan merupakan bagian inti dari skripsi dan pembahasan mengenai hasil penulisan yang diperoleh.

Bab V :Penutup

Bab ini mengemukakan kesimpulan hasil penulisan dan saran-saran berdasarkan hasil kesimpulan.

Daftar Pustaka

Lampiran

Daftar Riwayat Hidup

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1 Pengertian umum bahan bakar kapal

Bahan bakar adalah sebuah cairan yang sangat penting pada kapal, bahan bakar ini fungsinya sangat vital pada kapal, yaitu berfungsi sebagai media pembakaran pada mesin kapal, atau sebagai penghasil tenaga gerak mekanik pada mesin kapal.

Menurut Darwanto, (2016: 34), selama diagen telah menyiapkan kapal pelayaran dibutuhkan seperti bahan bakar dan air tawar sangat sulit, karena banyak saingan dari agen serta prosedur yang berbelit-belit. Jadi, beberapa kegiatan cukup terhambat. Waktu pun kerap terbuang dengan sia-sia. Akhirnya, kami pun minta kolonel fuad untuk meminta bantuan. Beliau pun langsung turun tangan mengurus ke pelabuhan beserta staf KBRI sana. Akhirnya, semua pun berjalan dengan lancar.

Sistem bahan bakar adalah sistem yang digunakan untuk *mensupply* bahan bakar yang diperlukan motor induk. Sistem bahan bakar ini dirancang untuk dua type bahan bakar, yaitu; MDO (*marine diesel oil*) dan HFO (*heavy fuel oil*).

Menurut Nahlah M. Darma, (2010: E-3-3), sistem bahan bakar ini secara umum terdiri atas *fuel oil transfer*, *filter* dan *purifering*; *fuel oil circulating*, *fuel oil supply*, dan *hater*. Bahan bakar kapal disimpan di *storage tank*. Koil pemanas harus dipasang pada *tanki bunker* sehingga *temperature* pada bahan bakar pada *tangki bunker* dapat dipertahankan pada *temperature* 40 – 500C. Untuk memastikan pen supplayan bahan bakar cukup banyak, maka kapasitas dari *circulating pump* di buat lebih besar dari jumlah bahan bakar dikonsumsi oleh motor induk. Dan kelebihan bahan bakar

tersebut akan disirkulasikan kembali dari motor melalui *venting box* yang kemudian akan menuju ke *circulating pump* kembali.

Bahan bakar adalah suatu materi apapun yang bisa diubah menjadi energi. Biasanya bahan bakar mengandung energi panas yang dapat dilepaskan dan dimanipulasi. Kebanyakan bahan bakar digunakan manusia melalui proses pembakaran (reaksi redoks) dimana bahan bakar tersebut akan melepaskan panas setelah direaksikan dengan oksigen didalam ruang *bunker*. Proses lain untuk melepaskan energi dari bahan bakar adalah melalui reaksi eksotermal dan reaksi nuklir (seperti fisi nuklir dan fusi nuklir). Hidrokarbon (termasuk di dalamnya bensin dan solar) sejauh ini merupakan jenis bahan bakar yang paling sering digunakan manusia. Bahan bakar lainnya yang bisa dipakai adalah logam radio aktif.

2.1.2 Bahaya tumpahan minyak di laut (*oil spill*)

Menurut Henita Rahmayanti (2006:13) Pencemaran laut adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam laut hingga merubah tatanan atau komposisi air karena kegiatan manusia atau karena proses alam, dan kualitas turun sampai ke tingkat tertentu dan menyebabkan fungsi dari laut tidak sesuai dengan peruntukannya, Pencemaran laut terjadi karena banyak hal, antara lain sampah, bahan kimia dan yang paling menonjol permasalahan pencemaran dilaut adalah minyak, baik yang berasal dari pemboran minyak, juga tumpahan minyak dari kegiatan transportasi di laut.

Pada saat kegiatan rutin kapal dalam kehidupan sehari-hari adalah melakukan *bunkering*, istilah khusus mengenai pengisian bahan bakar ke dalam kapal, badan dunia yang kompeten lainnya juga membuat analisa terhadap kejadian *oil spill* akibat aktifitas

bunkering dengan urutan *root cause* atas kejadian tumpahan minyak sebagai berikut:

- 2.1.2.1 Kesalahan pelaksanaan tentang *loading rate* yang disepakati antara kapal dengan pengisi bahan bakar (*barge* maupun truk tanki)
- 2.1.2.2 Kesalahan pihak pengisi bahan bakar yang merubah *loading rate* yang disepakati.
- 2.1.2.3 Kesalahan pihak kapal tidak memeriksa secara berkala apakah *loadingrate* yang mereka terima sesuai dengan yang sudah disepakati.
- 2.1.2.4 Keterlambatan *merespons* alarm saat *tangki* mendekati penuh.

Menurut Pakendek (2016: 2.1), berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 19 Tahun 1999 pasal 1 Pencemaran laut adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan laut oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan laut tidak sesuai lagi dengan mutu dan/atau fungsinya, tercemarnya lingkungan laut yang disebabkan oleh tumpahan-tumpahan limbah yang dapat merusak ekosistem atau lingkungan hidup di laut. Pembuangan limbah yang tidak terkontrol dengan baik akan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang sangat merusak dan mungkin sangat berbahaya terhadap lingkungan hidup, baik di darat maupun dilaut. Oleh karena itu sudah merupakan suatu kewajiban moral kepada kita agar berpartisipasi aktif dalam menjaga kelestarian lingkungan hidup, mempelajari, memahami dan menerapkan sesuai dengan bidang tugas masing-masing dengan tambahan ilmu dan pengetahuan yang diperoleh dari berbagai sumber.

Pencemaran laut didefinisikan sebagai peristiwa masuknya artikel kimia, limbah industri, pertanian dan perumahan, kebisingan, atau penyebaran organisme invasif (asing) ke dalam laut, yang

berpotensi memberi efek berbahaya berbentuk partikel kecil yang kemudian diambil oleh plankton dan binatang dasar, yang sebagai besar adalah pengurai ataupun *filter feeder* (penyaring air). Dengan cara ini, racun yang terkonsentrasi dalam laut masuk ke dalam rantai makanan, semakin panjang rantai yang terkontaminasi, kemungkinan semakin besar pula kadar racun yang tersimpan. Pada banyak kasus lainnya, banyak dari partikel kimiawi ini bereaksi dengan oksigen, menyebabkan laut menjadi anoxic.

Menurut Muhammad Amin, (2015: 66), pencemaran laut adalah perubahan pada lingkungan laut yang terjadi akibat dimasukkannya sampah-sampah atau kotoran oleh manusia secara langsung ataupun tidak, bahan-bahan atau energi yang masuk ke dalam lingkungan laut yang menghasilkan akibat yang demikian buruknya sehingga merupakan kerugian bagi kehidupan manusia, bahaya terhadap kesehatan manusia, termasuk perikanan, gangguan terhadap kegiatan di laut dan penggunaan laut yang wajar.

2.1.3. Prosedur *Bunker*

Sebelum melakukan *bunker*, sebagai *engineer* harus memahami dan mengerti petunjuk kerja *bunker* atau cara mengerjakan *bunker* serta mempersiapkan alat alat keselamatan supaya meminimalisir terjadinya pencemaran. yaitu:

2.1.3.1. Pertama yang perlu dipersiapkan sebelum melakukan *bunker* adalah peralatan kerja *bunker survey* seperti kamera digital, kalkulator, alat tulis, buku catatan (*notes*), lampu senter, alat pengukur meteran panjang (untuk mengukur tinggi soundingan jika di bawah bandul *soundingtape*), alat pengukur suhu atau *temperature*, *sounding tape*, pasta air

dan pasta minyak (*water paste and oil paste*), formulir *bunker survey* jika ada, dan yang paling penting alat-alat *safety* keamanan diri seperti *fire extinguisher*, *safety shoes*, *safety helmet*, *safety clothes*, *gloves*, *life jacket*, *respirator*, dan alat lainnya jika diperlukan.

2.1.3.2. Persiapan *survey*, paling penting ketika persiapan *survey* untuk pekerjaan *bunker survey* adalah membaca instruksi kerja dengan baik dan seksama, pastikan perintah kerja yang diberikan, serta ruang lingkup pekerjaan *bunker survey* yang akan dikerjakan berikut informasi tentang jumlah *bunker quantity*, nama kapal penyuplai *bunker* (*bunker barge*) dan juga nama kapal penerima *bunker*, perusahaan niaga umum bahan bakar minyak yang menjadi penyuplai *bunkersurvey* ini, lokasi kerja *bunker survey*, *estimated arrival* kapal untuk mengetahui hari dan tanggal serta jam pelaksanaan *survey bunker* ini, mintalah informasi nomor *handphone* orang yang terlibat dalam kegiatan ini (*person in charge*), baik dari *crew* kapal, agen *bunker*, *bunker club*, agen kapal, pihak terkait lainnya dan jangan lupa membawa perlengkapan dan peralatan *survey* untuk *bunker survey*. Periksa dan catat *draft mark* kapal untuk menjadi acuan mendapatkan *actua draft*, *trim*, dan *heel* kapal, usahakan agar *trim* sekecil mungkin dan kapal dalam posisi mendongak atau *upright position*.

2.1.3.3. Melakukan pengukuran cairan minyak dengan cara *sounding* atau *ullaging* pada semua tangki kapal sebelum kegiatan bongkar muat *bunker survey* dimulai, inisial *gauging bunker survey* ini harus dilakukan dan disaksikan bersama-sama semua pihak terkait dan berkepentingan seperti *bunker club*, *Chief Engineer*, dan para *engineer* kedua belah pihak kapal, *supplier* dan *receiver bunker*, *marine surveyor* dan perwakilan perusahaan pelayaran kapal tersebut, periksa tinggi *sounding tape*, pipa *sounding*, tinggi cairan dan apakah *fuel additive* ditambahkan ke pipa *sounding*. Ketika melakukan *sounding* harus dilakukan dengan cermat dan teliti supaya hasil *sounding* tepat dan benar.

2.1.3.4. Memeriksa juga *temperature* cairan minyak, suhu bahan bakar minyak diukur dengan menggunakan *thermometer* air raksa, jika ada *double bottom tanks* supaya menggunakan suhu air laut saat itu dan suhu kamar mesin untuk tangki-tangki dalam kamar mesin.

2.1.3.5. Melakukan perhitungan jumlah *volume* bahan bakar minyak berdasarkan data-data *sounding* dan *temperature* yang telah kita lakukan pada tahapan di atas, perhitungan ini menjadi dasar nilai inisial perhitungan sebelum *bunker survey* dimulai.

2.1.3.6. Pengisian *bunker survey* dapat dimulai dengan segera, selama pengisian *bunker survey* agar selalu tetap memonitor jalanya pengisian minyak, perhatikan selang *hose* minyak, *flowmeter reading* jika ada dan pompa minyak yang dipakai dan gerak gerik *crew* kapal jika ada kesan mencurigakan, karena *bunker survey* ini sangat rawan penyalahgunaan atau penyelewengan dan pencurian minyak.

2.1.3.7. Setelah selesai pemuatan dan pengisian bahan bakar minyak dengan isi *bunker survey* tersebut sesuai dengan pemesannya.

2.1.3.8. Selisih jumlah perhitungan antara inisial dan *final bunker survey* tersebut adalah sama dengan jumlah *bunker* minyak yang diserahkan terimakan oleh *supplier bunker club*.

2.1.4. Rencana *Bunker*

2.1.4.1. Pada saat pengajuan (*request*) permintaan *bunker*, menghitung jumlah minyak yang masih ada di kapal dan jumlah minyak untuk dikonsumsi sampai ke titik pengisian, dan juga memutuskan jumlah jadwal pengisian berdasarkan rencana bagian berikutnya (jadwal pengisian berikutnya, diperkirakan cukup untuk konsumsi).

2.1.4.2. Ketika akan menempatkan ke tangki kemana minyak pengisian akan diisi. Untuk menghindari pencampuran

berbagai jenis minyak sebanyak mungkin dan sebagai aturan, rencana sehingga tidak ada tangki diisi sampai lebih dari 80% dari kapasitasnya. Karena kalau melebihi 80% dapat mengakibatkan *overflow*. Maka dari itu perhatikan bahwa urutan dimana minyak pengisian akan diisi harus diputuskan sesuai dengan kondisi tangki kapal. Tapi pada prinsipnya urutan adalah dari *dieseloil* ke *fuel oil*, dan rencana sehingga pengisian yang dilakukan dari tangki terjauh.

2.1.4.3. Menyiapkan rencana *bunker* dengan memasukkan keterangan yang diperlukan ke dalam bentuk rencana *bunker* yang ditentukan. .Rencananya akan didasarkan pada asumsi dengan memperkirakan suhu *bunker* minyak, suhu air laut, kepadatan suhu udara, dan sifat lain dari bahan bakar dari catatan masa lalu yang sebenarnya untuk sebagai keterangan atau data *bunker*.

2.1.4.4. Setelah mendapat persetujuan dari *Chief Engineer* untuk rencana kerja, kepala kerja atau *Second Engineer* menjelaskan kepada setiap pekerja, tugasnya, prosedur kerja dan metode, serta cara mengatasinya dalam keadaan darurat. Serta mempersiapkan alat alat keselamatan di area yang akan digunakan untuk bunker guna meminimalisir terjadinya kebocoran

2.1.5. Persiapan untuk *bunker*

2.1.5.1. Memiliki jumlah yang diperlukan bahan bakar di transfer ke HFO *settling tank*.

2.1.5.2. Berhenti dan mengunci FO pompa perpindahan manual agar tidak *start up* secara otomatis.

2.1.5.3. *Sounding* semua tangki pengisian lagi, dan masukkan jumlah aktual dalam rencana *bunker*.

2.1.5.4. Segel semua pipa *drainase deck* dengan colokan, semen atau sumber dengan kayu.

2.1.5.5. Siapkan alat-alat berikut dan peralatan di lokasi yang ditentukan, seperti:

2.1.5.5.1 Rencana *bunker*

2.1.5.5.2 Daftar tugas pekerjaan *bunker*

2.1.5.5.3 Daftar nama

2.1.5.5.4 *Sounding table* dan *table ullage*

2.1.5.5.5 *Table* konversi *volume* berat jenis, *portable calculator*, jam tangan, alat tulis.

2.1.5.6. Menetapkan garis pengisian dan *property* menutup semua katup pada jalur lain dari garis tangki pengisian terhubung ke saluran pengisian.

2.1.5.7. Mengkonfirmasi keakuratan pengukur tingkat tangki terpencil jika dilengkapi.

2.1.5.8. Melakukan uji operasional semua *alarm* dan lampu *indicator*. Pada *console remote control valve* untuk memastikan bekerja dengan baik atau tidak.

2.1.6. Pekerjaan sebelum mentransfer minyak

2.1.6.1. Memeriksa pekerjaan tongkang bersama kapal dan memastikan bahwa itu telah selesai.

2.1.6.2. Mengibarkan bendera bunker dan menyalakan lampu merah.

2.1.6.3. Menerima daftar bahan bakar minyak, dari orang yang bertanggung jawab dari kapal tongkang minyak, periksa jumlah dan sifat minyak yang akan disuplai, *bunker* suhu minyak, metode kapasitas pompa memeriksa kuantitas pakan minyak (oleh *sounding* dan ataupun *flowmeter*) dan masukkan keterangan yang diperlukan dalam rencana *bunker*.

2.1.6.4. Mendatangi dokumen yang diperlukan, mengkonfirmasi barang yang akan saling diperiksa, dan menyelesaikan semua formalitas.

2.1.6.5. Melakukan *sounding* dari tangki tongkang minyak atau pembacaan *counter flowmeter*, melaporkan hasilnya kepada yang berwenang atau kepala operasi tempat kerja dan mencatatnya.

2.1.6.6. Menghitung dan memasukkan data yang diperlukan dalam rencana *bunker* dan menyelesaikannya, laporan kepada *Chief Engineer* dan menerima persetujuan untuk memulai mentransfer minyak.

2.1.6.7. Memeriksa bahwa sudah benar atau belum pemasangan *hose* pada saat *bunker*.

2.1.7. Pekerjaan penerima minyak

2.1.7.1. Pada instruksi dari kepala operasi tempat kerja, memerintahkan orang yang bertanggung jawab atas pemasok untuk mulai mentransfer minyak pada kecepatan lambat.

2.1.7.2. Memeriksa seluruh *bunker line* (ternasuk sisi berlawanan dari kapal), memeriksa keberadaan atau tidak dari tumpahan atau kelainan yang lain, dan melaporkan ke kepala operasi tempat kerja.

2.1.7.3 Ketika tumpahan minyak ke laut ditemukan, laporkan segera ke *Chief Engineer* dan kapal kerja yang beroperasi dan kemudian berurusan dengan masalah sesuai dengan petunjuk dari lokasi tumpahan minyak dan pedoman berjudul "*Shipboard Oil Pollution Emergency Plan*".

2.1.7.4 Setelah memeriksa dan memastikan bahwa tidak ada kelainan di bagian manapun yang mengalir minyak ke dalam *tangki* pengisian dan bahwa itu tidak mengalir ke setiap jalur lain, menginstruksikan orang yang bertanggung jawab dari

pemasok untuk secara bertahap untuk menaikkan tekanan (*pressure*).

2.1.7.3. Mengambi *sounding* periodik tangki. Dicatat bahwa ketika memeriksa kuantitas minyak *heeldan trim* harus dihitung sesuai dengan *table* tangki. Karena jika tidak sesuai dengan jumlah yang ada, maka harus dihitung ulang.

2.1.7.4. Ketika sejumlah tangki sedang diisi ulang secara bersamaan wajib harus dilakukan untuk mengisi tangki merata dengan mengatur besar kecil terbukanya katup tangki *inlet*, sebagai tuntutan kesempatan, saat memeriksa tingkat cairan pada tangki.

2.1.7.5. Ketika pengisian minyak selesai, kepala operasi akan memeriksa jumlah minyak yang disediakan dan setelah air *blow* dilakukan. Setelah air *blow*, *sounding* setelah gelembung udara telah surut, dan jika tidak ada perubahan lapor kepada *Chief Engineer*.

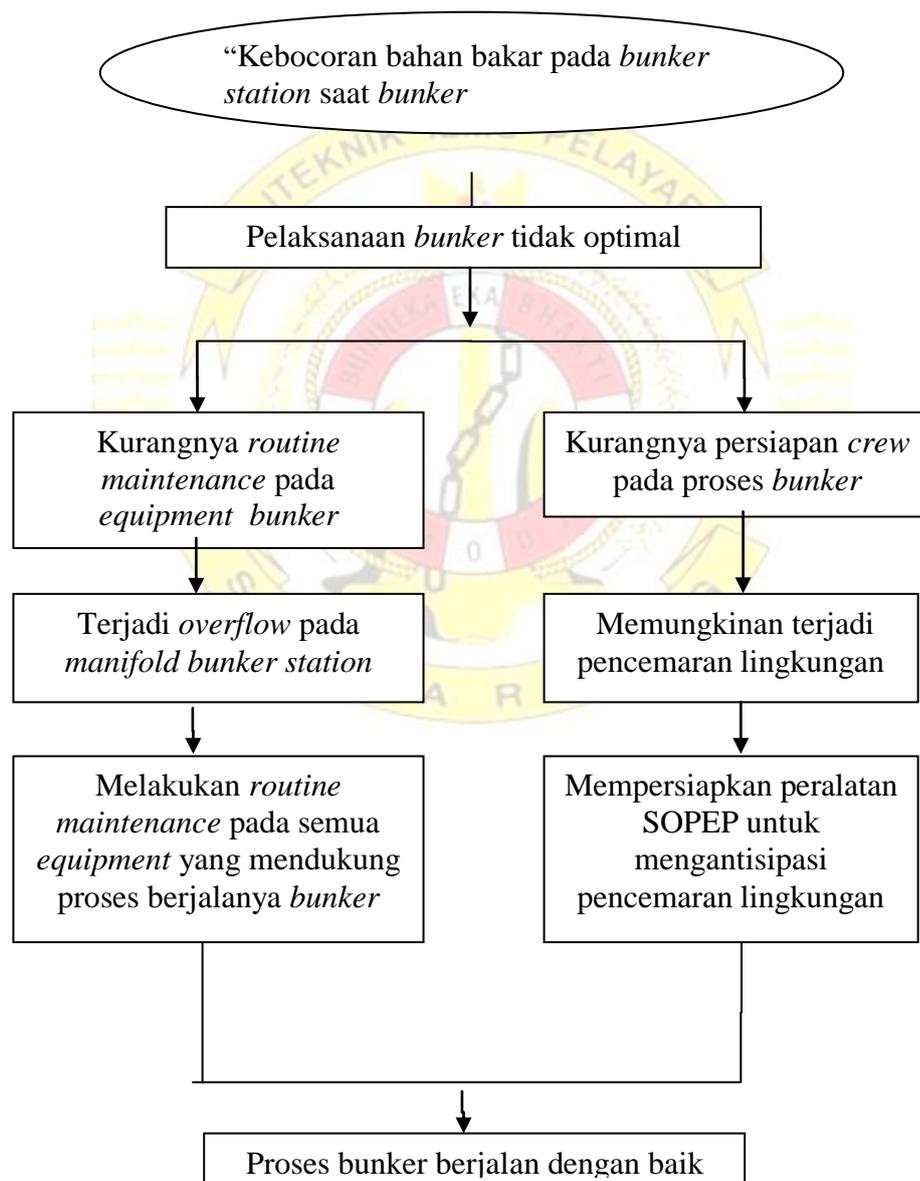
2.1.7.6. *Chief Engineer* setelah menerima laporan dan memeriksa bahwa tidak ada masalah, dapat menandatangani nota pengiriman, penerimaan dan dokumen lainnya. Apabila ketika di *sounding* minyak tidak sesuai dengan permintaan, dapat melakukan protes sampai dapat persetujuan atas kedua belah pihak.

2.1.8. Pekerjaan setelah mentransfer minyak

2.1.8.1. Menerima dan menyimpan sampel minyak

- 2.1.8.2. Setelah memeriksa bahwa pengisian minyak selesai, lapor kepada *officer* untuk melepas selang dan memulai memisahkan tongkang dari samping kapal.
- 2.1.8.3. Menyingkirkan alat-alat peralatan, bendera *bunker* dan lampu merah.

2.2 Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.1 Kerangka Pikir Penelitian

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah di peroleh melalui suatu penelitian dan pembahasan dengan metode *fishbone*, penulis dapat menarik kesimpulan mengenai penyebab kebocoran bahan bakar pada *bunker station* saat *bunker* di kapal MV.SPIL CITRA antara lain:

- 5.1.1. Faktor yang menyebabkan kebocoran bahan bakar pada *bunker station* saat *bunker* yaitu keterbatasan pengetahuan dan keterampilan *crew*, kurang kompaknya *crew*, belum terlaksananya *plan maintenance system* pada peralatan *bunker* berdampak kebocoran bahan bakar pada *bunker station* saat *bunker*.
- 5.2.1. Dampak yang ditimbulkan dari kebocoran bahan bakar pada *bunker station* saat *bunker* yaitu terbuangnya bahan bakar secara sia-sia, proses *bunker* terpaksa di hentikan karena terjadi kebocoran bahan bakar, harus mencari kebocoran dan berdampak terulurnya waktu pelaksanaan *bunker*,
- 5.3.1. Upaya yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kebocoran pada *bunker station* yaitu dengan melaksanakan *plan maintenance* secara maksimal meliputi pengantian *spare part* penunjang *bunker* sesuai *runing hours* dan sesuai kondisi, mempersiapkan alat-alat keselamatan dan alat komunikasi yang akan di pakai sesuai prosedur *bunker*,

peningkatan wawasan tentang prosedur bunker serta dilakukan persiapan seperti *technical meeting* sebelum proses *bunker* dimulai

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dalam pencapaian proses bunker, penulis mempunyai beberapa saran yang dapat di pertimbangkan antara lain:

- 5.2.1. Untuk mencegah terjadinya kebocoran bahan bakar pada *bunker station* saat *bunker* maka harus dilakukan pemberian wawasan tentang proses *bunker*, serta melakukan pengecekan dan persiapan alat-alat penunjang proses *bunker* supaya saat proses *bunker* di laksanakan *crew* tidak lagi perlu mencari alat-alat tersebut
- 5.2.2. Melaksanakan *plan maintenance system* secara maksimal, seperti melakukan pengantian *spare part* sesuai dengan *runing hours* yang sudah di tetapkan, melakukan kontrol terhadap alat penunjang proses *bunker* seperti *flange*, *packing*, baut, kunci-kunci, sesuai dengan panduan *bunker*
- 5.2.3. Sebelum proses *bunker* selalu melakukan komunikasi yang baik antar *crew* serta melakukan kegiatan seperti *hangout di party room* untuk sekedar bertukar pengalaman serta berbagi ilmu ,agar tidak terjadi kesalah faham antar *crew* baik *crew deck* maupun *engine*

DAFTAR PUSTAKA

Darmadi, Mustika. 2016, Metode Penelitian Kepustakaan, Buku Obor, Bandung

Gambar Segitiga Api, sumber : <https://taroads.files.wordpress.com/2011/12/segitiga-api.jpg> (diakses tanggal 16 Maret 2019)

Handoyo, Jusak Johan, 2014, *Ketel Uap, Turbin Uap dan Turbin Gas Penggerak Utama Kapal*, Penerbit Buku Maritim Djangkar, Jakarta

Instruction Manual Book Auxiliary Boiler, GADELIUS BOILER

Kusnadi Eris. 2011. *Fishbone diagram dan langkah-langkah pembuatannya*. [internet].
<https://eriskusnadi.wordpress.com/2011/12/24/fishbone-diagram-dan-langkah-langkah-pembuatannya/>

Sugiyono, 2017 , Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Bandung :Alfabeta.

Tim Penyusun, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. 2019 . Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV.Semarang.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Muhammad nursigit
2. Tempat, Tanggal lahir : Wonogiri, 08 Agustus 1996
3. Alamat : Tawang rejo, RT.03/RW.01 Pagutan, Manyaran,
Wonogiri, Jawa Tengah
4. Agama : Islam
5. Nama orang tua
 - a. Ayah : Muhtarom
 - b. Ibu : Sariyem
6. **Riwayat Pendidikan**
 - a. SD Negeri 2 Pagutan Lulus 2008
 - b. Mts Negeri 1 Manyaran Lulus 2011
 - c. SMA Negeri 1 Weru dan Lulus 2014
 - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
7. **Pengalaman Praktek Laut (PRALA)**

KAPAL : MV. SPIL CITRA

PERUSAHAAN : PT. Salam Pacific Indonesian Lines

ALAMAT : Jl. Kalianak No. 51 F, Perak Barat, Kec.
Kalianak, Kota Surabaya, Jawa Timur 60177