

**ANALISIS KELAYAKAN INSTALASI PEMADAM
KEBAKARAN TETAP DI MT. ANARGYA I**



DESTIANUS ALLOLINGGI'

NIT. 18.41.211

NAUTIKA

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2022**

**ANALISIS KELAYAKAN INSTALASI PEMADAM
KEBAKARAN TETAP DI MT ANARGYA I**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi Nautika

Disusun dan Diajukan Oleh

DESTIANUS ALLOLINGGI'

NIT: 18.41.211

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2022**

SKRIPSI
ANALISIS KELAYAKAN INSTALASI PEMADAM
KEBAKARAN TETAP DI MT. ANARGYA I

Disusun dan Diajukan oleh:

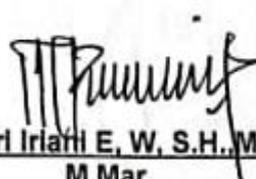
DESTIANUS ALLOLINGGI'
NIT. 18.41.211

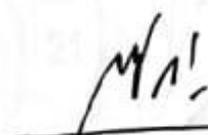
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Pada tanggal, 24 Oktober 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


Capt. Tri Iriani E. W., S.H., M.H.
M.Mar
NIP. 197503271999032001

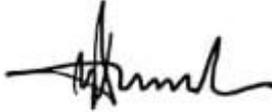

Capt. Suwarno, W., S.Sos.M.Pd.,
M.Mar
NIDN. 9990506095

Mengetahui:

a.n. Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I

Ketua Program Studi Nautika


Capt. Irfan Faozun, M.M.
NIP. 19730908 200812 1 001


Capt. Welem Ada', M.Pd., M.Mar.
NIP. 19670517 199703 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : DESTIANUS ALLOLINGGI'

NIT : 18.41.211

Program Studi : Nautika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

ANALISIS KELAYAKAN INSTALASI PEMADAM KEBAKARAN TETAP DI MT. ANARGYA I

Adalah sebuah Karya yang asli dikerjakan. Seluruh poin poin yang ada pada skripsi penelitian ini, selain dari pada tema dan yang saya tandai sebagai kutipan, merupakan poin poin atau gagasan yang saya susun/atur dengan diri saya sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Destianus Allosinggi', with a long horizontal flourish underneath.

DESTIANUS ALLOLINGGI'

NIT 18.41.211

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas skripsi dengan judul “**ANALISIS KELAYAKAN INSTALASI PEMADAM KEBAKARAN TETAP DI MT. ANARGYA I**”.

Tugas ini merupakan salah satu persyaratan bagi taruna jurusan nautika dalam menyelesaikan program studi Diploma IV Pelayaran di politeknik Ilmu Pelayaran Makassar. Dalam penulisan tugas ini, penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan baik dari susunan kalimat, Bahasa, dan cara penulisan juga pembahasan materi akibat keterbatasan penulis dalam penguasaan materi, waktu, dan data yang diperoleh.

Selama proses penelitian, penulis banyak mengalami tantangan dan hambatan, tetapi semuanya dapat dilalui berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini:

1. Capt. Sukirno, M.M.Tr.M.Mar. selaku direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Capt. Irfan Faozan, M.M Selaku Pembantu Direktur I
3. Dr. Capt. Moh. Aziz Rohman, M.M.,M.Mar. Selaku Pembantu Direktu II
4. Capt. Oktavera Sulistiani, M.T.,M.Mar. Selaku Pembantu Direktur III
5. Capt. Welem Ada', M.Pd., M.Mar. selaku ketua Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
6. Capt. Tri Iriani Eka Wahyuni, SH,M.H,M.Mar. selaku pembimbing Materi
7. Capt. Suwarno W S.Sos .,M.Pd, M.Mar. selaku pembimbing Teknik penulisan dan penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh Dosen, Pembina, Pengasuh, dan Pegawai Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

9. PT. MARITIM INDO TRANS yang telah memberikan kesempatan berharga kepada penulis untuk melaksanakan Praktek Laut di MT. ANARGYA I.
10. Nahkoda, KKM, Perwira dan seluruh kru dari kapal yang telah memberikan pengetahuan dan pengalaman berharga selama penulis praktek laut.
11. Kepada kedua orang tua serta saudara saya atas segala doa, dukungan, kasih sayang dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.
12. Kepada senior, junior, dan rekan taruna/i Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar angkatan XXXIX atas kebersamaan dan dukungan selama ini.

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

Makassar,2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Destianus Allolinggi', with a large, sweeping underline stroke.

DESTIANUS ALLOLINGGI'

18.41.211

ABSTRAK

Destianus Allolinggi', 2022, Analisis Kelayakan Instalasi Pemadam Kebakaran Tetap di MT. Anargya I. Skripsi Program Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar. Yang dibimbing oleh Tri Iriani Eka Wahyuni dan Suwarno W.

Pentingnya perawatan dan pengecekan alat-alat pemadam kebakaran diatas kapal sangatlah diperlukan agar pada saat digunakan dapat langsung dioperasikan serta diharapkan semua kru dapat mengetahui tata cara penggunaan dan pengoperasian alat-alat pemadam kebakaran untuk mengurangi resiko kecelakaan dikapal.

Penelitian ini dilakukan penulis pada saat melakukan Praktek Laut pada 29 Januari 2021 sampai dengan 25 Januari 2022, sumber data yang diperoleh adalah data primer yang diperoleh langsung dari tempat penelitian dengan observasi dan wawancara Bersama perwira deck dan kru kapal lainnya serta data-data dari beberapa buku referensi.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa kurangnya pengecekan dan perawatan alat-alat pemadam kebakaran tetap dari mualim III dan kurangnya kesadaran dari kru kapal sehingga alat-alat pemadam tetap tidak layak pada saat akan digunakan

Kata Kunci: Kebakaran, Alat pemadam kebakaran tetap

ABSTRACT

Destianus Allolinggi', 2022, "Feasibility Analysis of Fixed Fire Fighting Installation On MT. Anargya I". Thesis Nautical Program, Merchant Marine Polytechnic of Makassar. Guided by Tri Iriani Eka Wahyuni and Suwarno W.

The importance of maintenance and checking of fire extinguishers on board is needed so that when they are used they can be directly operated and it is hoped that all crews can know the procedures for using and operating fire extinguishers to reduce the risk of accidents on board.

This research was carried out by the author when conducting Marine Practice on January 29, 2021 to January 25, 2022, the source of the data obtained was primary data obtained directly from the research site with observations and interviews with deck officers and other ship crews as well as data from several books. reference.

The results obtained from this study indicate that the lack of checking and maintenance of fire extinguishers from the commander III and the lack of awareness of the ship's crew so that the extinguishers are not feasible when used.

Keywords: Fire, Fix fire Fighting

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PRAKATA	ii
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Puataka	4
B. Teori tentang Api	9
C. Klasifikasi Kebakaran	9
D. Prinsip Pemadaman Kebakaran	10
E. Jenis-jenis alat pemadam kebakaran	11
F. Prosedur pemeliharaan, pemeriksaan sistem Proteksi kebakaran tetap	20
G. Cara kKerja sistem pemadam api tetap	22
H. Macam-macam Perlengkapan Pemadam	25
I. Pompa kebakaran saluran, dan selang pemadam	26
J. Kerangka pikir	29
K. Hipotesis	30
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis, Desain, dan Variable Penelitian	31
B. Defenisi operasional variable	32

C. Populasi dan Sampel	32
D. Teknik Pengumpulan Data	33
E. Teknik Analisis Data	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	35
B. Pembahasan	52
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	57
B. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
SHIP PARTICULARS	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
4.1	Fire fighting appliance inventory MT. ANARGYA I	40
4.2	PMS (<i>Plan maintenance system</i>)	51
4.3	FFA (Fire fighting appliance) record	53
4.4	Persentase kelayakan alat pemadam kebakaran	55

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
2.1	System instalasi CO ₂	15
2.2	System instalasi Foam	16
2.3	Emergency Fire Pump	17
2.4	ISC (<i>International Shore Connection</i>)	19
2.5	Kerangka pikir	28
4.1	Pengecekan CO ₂	37
4.2	Pengecekan Fire Hose Box	38
4.3	ISC (<i>International Shore Connection</i>)	40

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan ilmu teknologi, maka kebutuhan setiap manusia juga ikut meningkat, contohnya pada sektor perhubungan laut. Dimana kapal-kapal yang melakukan pelayaran tidak selamanya akan berjalan lancar sesuai yang diinginkan, tetapi kapal bisa saja akan mengalami masalah baik itu factor internal maupun factor eksternal. Faktor eksternal seperti, pengaruh ombak, angin, dalamnya perairan, dan tubrukan dengan kapal lain. Sedangkan faktor internal seperti, kebocoran pada lambung kapal, kerusakan sistem pada kapal, kebakaran dan lain-lain.

Berdasarkan faktor masalah diatas, kebakaran adalah suatu keadaan bahaya yang sering terjadi dikapal-kapal laut dan banyak yang telah menjadi korban baik itu crew kapal ataupun kapal serta muatannya. Jadi untuk meminimalisir resiko terjadinya kebakaran di kapal maka bermacam-macam cara telah dilakukan seperti: memberikan tanda peringatan DILARANG MEROKOK (*NO SMOKING*) ataupun tanda "*Danger Area*" di beberapa tempat yang rawan terjadi kebakaran. Serta menyiapkan area khusus tempat merokok "*SMOKING AREA*" Akan tetapi bahaya kebakaran masih tetap saja terjadi, salah satu penyebab diantaranya yaitu tidak layaknnya alat pemadam kebakaran yang digunakan atau disediakan diatas kapal.

Kebakaran yang sering terjadi dikapal berhubungan dengan sikap atau perilaku kru kapal yang mana sering diakibatkan oleh kelalaian kru itu sendiri. Penyebab lainnya seperti adanya hubungan pendek arus listrik. Oleh karenanya sangat penting tindakan preventif pada kebakaran dalam mengontrol sumber yang menjadi penyebab terjadinya kebakaran

Alarm tanda kebakaran yang dipasang sesuai instruksi Badan klasifikasi seperti: hydran, tabung CO₂, busa (foam) dan lain-lain. Usaha ini sangat membantu dalam menangani kebakaran dikapal. Tetapi kenyataannya sering terjadi alat pemadam kebakaran yang tersedia atau terpasang dikapal tidak mampu untuk memadamkan kebakaran yang terjadi dikapal karena kapasitas untuk memadamkan tidak cukup memadai untuk pemadaman. Pada akhirnya kebakaran akan terus menyebar keseluruh bagian kapal sehingga sulit untuk mengatasinya. Seperti kejadian yang penulis alami di MT. ANARGYA I pada tanggal 07 Oktober 2021 pada saat kapal di Balikpapan *Anchorage* sedang melakukan proses bongkar muat *Ship To Ship* (STS) dengan kapal Pertamina yaitu MT. SENGETI, pada pukul 05.00 LT (*Local Time*) Cerobong kapal kami terbakar sehingga mengakibatkan proses bongkar muat hentikan. Dan alat pemadam kebakaran tetap yaitu *fire Hydrant* yang tersedia di *Boat Deck* tidak dapat bekerja dengan efektif karena *valve hydrant* dalam keadaan tertutup dan tidak bisa dibuka akibat *valve* dol. Salah satu penyebab dikarenakan pemeriksaan, pengecekan, dan perawatan terhadap alat pemadam kebakaran tidak dilakukan secara rutin. Akibatnya proses pemadaman kebakaran dikapal memakan waktu yang lama.

Kebakaran dapat diatasi serta meminimalisir resiko terjadinya kebakaran dikapal dengan menggunakan (*Fire Privement Aid*) semua alat pemadam kebakaran yang tersedia. Serta dengan diadakannya latihan atau *drill-drill* yang rutin dan berkesinambungan. Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis tertarik dalam mengambil judul“
ANALISIS KALAYAKAN INSTALASI PEMADAM KEBAKARAN TETAP DI MT. ANARGYA I”

B. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalahnya adalah Bagaimana kelayakan instalasi pemadam kebakaran tetap di MT. ANARGYA I dalam meminimalisir terjadinya bahaya kebakaran?

C. Tujuan penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

Untuk mengetahui kelayakan dari pada instalasi pemadam kebakaran tetap yang ada di MT. ANARGYA I.

D. Manfaat penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Manfaat teoritis

Sebagai sumbangan pemikiran tentang alat-alat pemadam kebakaran diatas kapal sesuai dengan peraturan internasional yaitu, biro klasifikasi indonesia dan SOLAS 1974.

2. Manfaat praktis

Sebagai gambaran serta penjelasan untuk para pembaca tentang apakah sistem alat-alat pemadam kebakaran ini sudah sesuai dengan peraturan yang ada atau tida

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka yang pada penulisan skripsi ini untuk memudahkan dalam pemahaman tentang isi skripsi ini. Tinjauan Pustaka yang digunakan dalam bab ini telah didapatkan dari buku referensi yang terpercaya serta bisa memberi pemahaman yang lebih baik mengenai materi skripsi yang di di bahas. berikut Tinjauan Pustaka yang digunakan sebagai landasan teori untuk mendukung skripsi yaitu:

1. Menurut Spradley (Sugiyono, 2015:335) analisis merupakan suatu kegiatan untuk menemukan suatu pola. Selain itu analisis adalah pola pikir yang berhubungan dengan pengujian secara sistematis terhadap sesuatu untuk menentukan bagian, hubungan antar bagian dan hubungannya dengan keseluruhan.
2. Menurut Satori dan Komariyah (2014:200), analisis adalah upaya yang dipakai untuk mengurai suatu masalah agar menjadi bagian-bagian sehingga susunannya jelas dan bisa dipahami maknanya atau dimengerti perkaranya.
3. kelayakan adalah sesuatu yang dapat patut, pantas dikerjakan. Atau bisa juga diartikan kelayakan merupakan sesuatu perihal yang layak patut, pantas. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBi).
4. Kelayakan merupakan sesuatu kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui apakah usaha yang dijalankan akan memberi manfaat yang lebih besar dibanding dengan biaya yang dikeluarkan. Dalam rangkai menentukan layak atau tidak usaha dijalankan (Kasmir & Jakfar, 2003).

5. *Safety of life at sea (SOLAS) Consolidated Edition 2012* adalah suatu konvensi Internasional mengenai persyaratan kapal untuk menjaga keselamatan jiwa di laut. supaya kapal bisa beroperasi dengan baik untuk itu perlu memenuhi suatu persyaratan atau ketentuan khususnya dari yang telah ditetapkan berdasarkan SOLAS (*Safety Of Life At Sea*) 1974, Bab II-2. Konstruksi: Perlindungan Penemuan dan Pemadaman Kebakaran. *Part A General*. Semua aturan pada bab II-2 akan di bahas serta disesuaikan dengan yang diteliti oleh penulis kelayakan alat pemadam kebakaran tetap.
6. Menurut *NYK Maritime Collage Orientation Safety Management System (SMS)* (2014:216), yaitu untuk merawat serta memperbaiki peralatan yang ada diatas kapal untuk meminimalisir kerusakan, dan masalah dimasa mendatang. Dari ketidak sesuaian fungsi bisa berakibat mengungurangi efisiensi, kerugian waktu, dan tidak bisa mencapai tujuan tertentu sehingga bisa kehilangan keuntungan. Menurut *ISM Code as required* 1 Januari 2015 (2015:4) menyatakan peran perusahaan dalam mengidentifikasi Teknik pada kegagalan alat diatas kapal. Kegagalan tersebut bisa mengakibatkan bahaya. Dari pengertian diatas bisa disimpulkan bahwa sistem perbaikan adalah sistem yang berasal para awak kapal dan perusahaan yang saling bekerja sama untuk mengatasi kerusakan, perbaikan, perawatan, dan penggantian peralatan dikapal yang tidak dapat digunakan lagi atau rusak untuk menghindari kerugian yang lebih besar jika terjadi suatu bahaya.
7. Menurut *NYK Maritime Collage Orientation or Safety Management System (SMS Familiarization)* (2014:105), menyatakan bahwa alat pemadam kebakaran tetap diatas kapal haruslah sudah terpasang sesuai dengan konstruksi kapal tersebut. sistem ini didesain dengan sangat baik guna melakukan pemadaman kebakaran diatas kapal serta harus memenuhi standard peraturan yang jelas, dan

dapat digunakan apabila terjadi keadaan darurat. Apabila terjadi kebakaran di palka atau kamar mesin pemadam harus dapat dilakuakn dikedua tempat sekaligus. Contohnya dari *fixed fire extinguisher* yaitu *fire pump*, *emergency fire pump*, dan carbon dioxide. Berdasarkan SOLAS chapter 2 regulation 10 seluruh kapal harus memiliki *water supply system*. Diatas kapal harus sudah tersedia *fire mains*, *fire pump*, *fire hydrant*, *fire hose*, serta *nozzle*. Harus memenuhi persyaratan yang ada dalam *SOLAS Chapter II-2 Part C* (2016:61), bahan peralatan yang tidak tahan terhadap panas tidak boleh digunakan untuk *fire mains* dan *hydrant* kecuali bahan tersebut mempunyai perlindungan khusus. Pipa dan *hydrant* harus selalu ditempatkan di dekat *fire hose* agar mudah dipasang. Susunan pipa dan *hydrant* harus terhindar dari kemungkinan pembekuan. Ketentuan *drainase* harus sesuai dengan pipa pemadam utama. *Isolation valve* harus terpasang di lokasi yang strategis cabang dari *fire mains* digunakan untuk fungsi lain dari pemadam kebakaran. Kapal yang ruang muatan di permukaan dan di bawah, posisi *hydrant* harus selalu dapat diakses dan pipa harus diatur sedemikian rupa untuk menghindari kerusakan dari muatan. Dapat disimpulkan bahwa *fire mains* sebagai salah satu alat pemadam kebakaran tetap harus sudah terpasang di kapal yang berlokasi di bagian yang strategis dan dapat digunakan juga untuk keperluan selain pemadam kebakaran. Sedangkan *hydrant* adalah katup khusus yang terpasang di sepanjang pipa air laut, dan dapat di sambungkan dengan *fire hose*. Menurut *NYK Maritime College Orientation Safety Management System (SMS) Familiarization* (2014: 91),“kebakaran merupakan reaksi kimia yang dapat menghasilkan pembakaran berasal dari, oksigen, bahan bakar dan panas. Dari pengertian kebakaran tersebut maka alat pemadam kebakaran di kapal guna untuk memutuskan rantai reaksi kimia yang bisa menghasilkan kebakaran.

Kebakaran adalah proses kimiawi dari *fuel* oksigen dan panas, unsur element yang harus ada antara lain: bahan bakar, oksigen dan sumber panas, yang bisa mengakibatkan, kematian dan harta benda.(Ismail, 2010). Kebakaran disebabkan oleh api yang menyulut sebagai reaksi proses rantai material yang mudah terbakar oksigen, dan panas (Hasnul dkk, 2016).

8. Menurut Badan Diklat Perhubungan (2000:63) sistem pemadam api tetap merupakan sistem pemadaman kebakaran yang instalasinya telah terpasang tetap serta bisa menyalurkan media pemadam kelokasi kebakaran dalam jumlah yang banyak dengan harapan bisa mengatasi kebakaran dengan cepat tanpa melibatkan regu pemadam atau orang banyak.
9. Menurut *NYK Maritime Collage Orientation Safety Management System (SMS) Familiarization* (2014:103) tentang *Fixed fire extinguisher* (sistem pemadam api tetap). tujuan utama pemadaman adalah cepat mengontrol kebakaran dan menyelesaikan pemadaman tersebut. Hal ini hanya dapat dilaksanakan jika media pemadamnya dibawa ketempat kebakaran dengan cepat dan dalam jumlah yang banyak. Dengan menggunakan sistem pemadam api tetap, maka pekerjaan itu dapat dilakukan dengan akurat tanpa melibatkan awak kapal.
10. Menurut Lauer, Hardy, dan Barsotti ketiga ahli tersebut berpendapat bahwa *valve* adalah bagian komponen sistem perpipaan yang mempunyai fungsi untuk mengarahkan, mengubah, serta melakukan pengaturan besaran volume. Disamping itu *valve* yang baik juga dapat dipakai untuk mengontrol menutup serta mengatur kecepatan suatu aliran beserta tekannya. Tanpa adanya *valve* yang baik tentunya sistem perpipaan tidak dapat bekerja dengan baik.

11. Menurut API (210) (*American Petroleum Institute*) salah satu penyebab kerusakan pada *safety valve* adalah korosi yang mengakibatkan pitting, patah, serta rusaknya *part valve*, terjadinya endapan yang bisa mengganggu bagian-bagian yang bergerak atau secara keseluruhan akan merusak material dari *safety valve*. Menurut Roberge, (1986) salah satu bentuk korosi yaitu *Microbial Induced Corrosion (MIC)*, yaitu korosi yang melibatkan mikroorganisme mikroba. Korosi mikroba menyerang dinding sistem pendingin, saluran penyaluran air, tangka-tangki penyimpanan, sistem pengolahan air buangan, sistem *filtrasi*, pipa-pipa, dan jaringan penyaluran air. Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa penyebab kerusakan pada *valve hydrant* yang tidak dapat diputar (*dol*) dapat disebabkan:

- a. Karena rusaknya lapisan pasif/pelindung yang diakibatkan oleh kandungan klorida yang tinggi seperti pada air laut, kerusakan mekanisme, factor kimiawi air yang bisa bersifat seperti asam, konsentrasi oksigen terlarut yang rendah dapat mengakibatkan lapisan oksida pelindung menjadi tidak stabil atau bisa juga karena senyawa kimia terlokalisir pada bagian permukaan (Roberge, 1986).
- b. Penanganan yang tidak hati-hati, kecerobohan personel dalam pengoperasian valve, serta *maintenance* yang tidak teratur (Adhi Baskoro 2010).

B. Teori tentang api

Berdasarkan Diklat Perhubungan (2000: 13) menyatakan bahwa ada tiga unsur api, ketiga unsur api merupakan panas, bahan bakar, serta oksigen. jika salah satu dari ketiga unsur dihilangkan, maka tidak akan ada api yang terjadi serta nyala api merupakan sesuatu respon yang berhubungan dengan tiga unsur api yang terjadi secara cepat.

Berdasarkan badan diklat perhubungan (2000:63) sistem pemadam api tetap merupakan media pemadam dengan instalasi yang terpasang dengan permanen dan dapat menyalurkan media pemadam ke lokasi kebakaran dalam jumlah yang cukup dengan harapan kebakaran dapat diatasi tanpa harus melibatkan banyak orang. Kebakaran merupakan bahaya dilaut yang sering terjadi, kebakaran ini menyebabkan kerugian yang lebih besar dibandingkan dengan bahaya lainnya. Berikut beberapa Penyebab timbulnya kebakaran yang terjadi di kapal antara lain;

- a. Karena kelalain manusia.
- b. Adanya peristiwa alam
- c. Alat-alat pemadam kebakaran yang tidak layak pakai

Penyebab utama terjadinya suatu kebakaran diatas kapal salah satunya ditimbulkan oleh kelalaian manusia.

C. Klasifikasi kebakaran

Berdasarkan materi dari *Advance Fire Fighting* tingkatan lanjutan Pemadam kebakaran, Badan diklat perhubungan (2000: 21) berkata bahwa pengelompokan kebakaran bersumber pada tipe yang dibakar serta media pemadam merupakan bahan yang pas buat memadamkan kebakaran tersebut. Klasifikasi atau pengelompokan kebakaran menurut *National Fire Protection Association* (NFPA) Amerika serta banyak diikuti ataupun dipedomani oleh banyak Negeri terbagi menjadi 4 kelas antara lain:

Kelas A: bahan bersifat padat biasa (*Ordinary combustible materials*)

Kelas B: bahan cair ataupun gas serta padat gampang mencair.

Kelas C: kebakaran oleh arus listrik.

Kelas D: kebakaran benda-benda logam (metal).

Klasifikasi kebakaran ini juga diikuti oleh Indonesia yang terdapat dalam Peraturan Menteri: NO/PER/04/MEN/1980 mengenai syarat-

syarat dalam pemasangan serta pemeliharaan alat pemadam api ringan (APAR).

Tanker Operation, G.S Marton Third Edition mengenai tanker operation menjelaskan tentang alat yang dipakai dalam pemadaman berdasarkan kelasnya :

- a. Kelas A, material bahan-bahan biasa yang mudah terbakar seperti kayu, kertas dan kanvas, dipadamkan dengan air, foam, CO₂, dan Dry Chemical
- b. Kelas B, cairan yang mudah terbakar seperti bahan bakar, oli, kerosin, dan gasoline, dapat di padamkan dengan foam, CO₂ dan dry chemical kurang efektif.
- c. Kelas C, peralatan listrik yang terbakar atau (kosleting) hanya dapat di padamkan dengan CO₂ dan Dry chemical. Air dan foam tidak boleh digunakan karena penghantar listrik yang baik.

D. Prinsip Pemadaman Kebakaran

Menurut Ramli (2010), prinsip pemadam kebakaran yaitu dengan memutuskan mata rantai segitiga api. Dan berupaya untuk bisa mengontrol atau mematikan api cara merusak keseimbangan panas. Prinsip-prinsip pemadaman kebakaran meliputi:

1. Mendinginkan api (*cooling*)

Teknik mendinginkan dengan cara mengurangi temperature uap dan gas yang telah terbakar sampai teratur nyalahnya menurun. Cara ini biasa digunakan petugas pemadam kebakaran dengan cara menyemprotkan air ketitik kebakaran sehingga api dengan perlahan dapat berkurang dan mati.

2. Pembatasan oksigen

Teknik ini disebut smothering. Karena sesuai dengan teori segitiga api diman apabila terjadi kebakaran maka dapat diatasi

dengan mengurangi dan menghilangkan oksigen sehingga membuat api padam.

3. Penghilangan bahan bakar

Teknik penghilangan bahan bakar biasa disebut starvation. Teknik ini memadamkan kebakaran dengan menghilangkan bahan bakar, Teknik ini lebih efektif tapi terkadang sulit pada saat praktik,

4. Memutus reaksi berantai

Memutus reaksi berantai dengan mencegah terjadinya reaksi rantai pada saat terjadi pembakaran. Beberapa zat kimia memiliki sifat untuk memecah sehingga terjadi reaksi rantai oleh atom-atom yang dibutuhkan nyala api agar bias tetap terbakar.

E. Jenis-jenis alat pemadam kebakaran

Ada dua sistem alat pemadam kebakaran dikapal, yaitu alat pemadam kebakaran portable dan alat pemadam kebakaran tetap. tetapi dalam penyusunan skripsi ini saya hanya membahas tentang alat pemadam kebakaran tetap sesuai dengan judul skripsi yang saya ambil yaitu analisis kelayakan instalasi pemadam kebakaran tetap.

Dikutip dari buku *FIRE PREVENTION AND FIRE FIGHTING* Modul 2 (2000-63). yang menyatakan bahwa sistem pemadaman api tetap adalah sistem pemadam kebakaran yang instalasinya terpasang tetap, yang dapat menjadi media tempat menyalurkan pemadam ketempat terjadinya kebakaran. Dengan harapan kebakaran bisa dipadamkan tanpa harus melibatkan banyak orang (tim pemadam). Meskipun biaya yang dibutuhkan untuk instalasinya mahal. tetapi kemampuan untuk mengatasi kebakaran sangat efektif. Jenis-jenis pemadam kebakaran tetap antara lain

1. *Fire main system*
2. Carbon dioksida system
3. Foam system

4. Pompa kebakaran darurat (*Emergency fire pump*)
5. Instalasi sprinkler
6. ISC (*International Shore Connection*)

1. *Fire main system*

Fire main system atau sistem pemadam kebakaran adalah sistem untuk menyalurkan air laut pada tekanan tinggi. Air laut merupakan salah satu alat pemadam kebakaran di kapal yang memiliki suplai yang sangat besar dimana dapat menghalangi material yang mudah terbakar untuk melakukan reflashing, memperlambat penyebaran api dikapal, serta melindungi anggota pemadam kebakaran. Komponen utama pada sistem pemadam kebakaran atau *fire main system* adalah pompa sentrifugal yang dapat dioperasikan pada tekanan tinggi untuk menyalurkan air dengan efektif baik secara *streaming*, *penetration*, dan *spray*. Komponen utama lainnya rancangan sistem perpipaan pada kapal. Kesemua komponen yang terdapat pada sistem pemadam kebakaran didesain berdasarkan ukuran kapal, tipe kapal, serta fungsi dari kapal itu sendiri. (Amir, Ismail, 1983, 23).

Persyaratan *fire main system* sesuai dengan *SOLAS Consolidata Chapter II-2 Part A. Reg. 4* yang harus dipenuhi:

1. Diameter pada pipa harus besar agar dapat secara maksimal mendistribusikan air yang dipompa oleh (*fire pump*) dengan dua pompa yang dioperasikan dalam waktu yang sama.
2. Tekanan yang diberikan pompa minimal 50 psi (3,5 kg/cm) untuk dua hydrant pada kapal penumpang dan cargo. Tekanan pompa minimal 75 psi (5,5 kg/cm) untuk kapal tanker

Tipe *fire main system* ada dua:

- a. *Single fire main system*

Tipe sistem ini menggunakan satu pipa utama dari Haluan kapal sampai keburitan dan umumnya ditandai dengan cat berwarna merah yang terletak diatas deck kapal.

b. *Looped fire main system*

Tipe sistem ini menggunakan dua pipa paralel yang dihubungkan pada Haluan ke buritan. Tipe ini umumnya terdapat pada kapal penumpang dan kapal barang. Pada sistem pemadam ini terdiri dari kran pengontrol, *nozzle*, *hose*, dan pipa dicat merah yang sudah di pasang kesemua bagian dikapal.

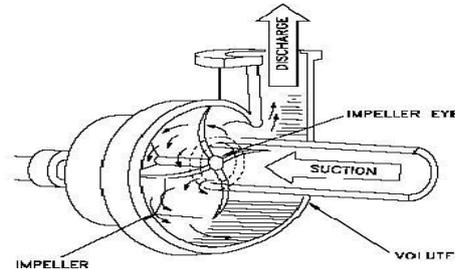
Komponen utama *fire main system* sistem pemadam kebakaran:

a. Pompa sentrifugal

Secara prinsip terdiri dari casing pompa dan *impeller* yang terpasang pada poros putar. *Casing* pompa berfungsi sebagai pelindung, batas tekan dan juga terdiri dari saluran - saluran yang untuk masukan (*suction*) dan keluaran (*discharge*). *Casing* ini memiliki *vent* dan *drain* yang 7 berguna untuk melepas udara atau gas yang terjebak dalam *casing* selain untuk juga berguna perawatannya.

Gambar ilustrasi di bawah ini merupakan diagram sederhana dari pada pompa sentrifugal yang menunjukkan lokasi dari *suction* pompa, *impeller*, *volute* dan *discharge*. *Casing* pompa *sentrifugal* menuntun aliran suatu cairan dari saluran *suction* menuju mata (*eye*) *impeller*. *Vanes* dari pada *impeller* yang berputar meneruskan dan memberikan gaya putar sentrifugal kepada cairan ini sehingga cairan bergerak menuju keluar *impeller* dengan kecepatan tinggi. Cairan tersebut kemudian sampai dan mengumpul pada bagian terluar *casing* yaitu *volute*. *Volute* ini merupakan *area* atau saluran melengkung yang semakin lama semakin membesar ukurannya, dan seperti halnya *diffusor*, *volute*

berperan besar dalam hal peningkatan tekanan cairan saat keluar dari pompa, merubah energi 12 kecepatan menjadi tekanan. Setelah itu *liquid* keluar dari pompa melalui saluran *discharge*.



Sumber : <https://baiuanggara.wordpress.com/2009/01/04/prinsip-kerja-pompa-sentrifugal/>

b. System perpipaan dikapal

System pipa kebakaran dikapal ini telah dipasang sesuai instalasi dikapal dan pipa - pipa ini menggunakan pipa galvanis yang berdiameter 50 sampai 100 mm. Pipa induk kebakaran terbentang disepanjang lambung kapal dan diperlengkapi dengan hydrant tiap jarak tidak kurang dari 20 meter. Saluran selang kanvas dihubungkan dengan hydrant dan diujung sleang kanvas dipasang nozzle penyemprot air.

c. Hydrant

Menurut (*Departement Of Labour, 2005*) hydrant adalah sistem instalasi jaringan perpipaan yang berisikan air dengan tekanan tertentu yang dipergunakan sebagai sarana untuk memadamkan api penyebab kebakaran.

d. Hydrant valve

Valve atau katup adalah sebuah perangkat yang terpasang pada sistem perpipaan, yang berfungsi untuk mengatur,

mengontrol dan mengarahkan laju aliran fluida dengan cara membuka, menutup atau menutup sebagian aliran fluida. Berdasarkan *Valve Corporation (2012:3)*, “*Valve owns its intellectual property*” [2]. Yang artinya adalah Katup memiliki *property* intelektualnya sendiri.

2. Carbon dioksida sistem (CO_2 System)

Bahan pemadam CO_2 adalah bahan paling efektif dipakainya untuk kebakaran kelas C, namun untuk kelas A dan B juga bisa digunakan. perannya sebagai pemadam kebakaran instalasi tetap biasanya digunakan untuk mengatasi kebakaran kelas C, contohnya digunakan diruang mesin, atau pada ruang kontrol/panel listrik, gedung-gedung peralatan mesin, dan sebagainya. Pada temperature normal CO_2 tidak berbau, berwarna, gas lembam dengan density mendekati 50% lebih berat dari density udara. Keunggulan CO_2 sebagai media pemadam yaitu:

1. Tidak berbahaya pada material sebagai gas lembam, CO_2 tidak mencemari / berkontaminasi pada bahan makanan. Serta CO_2 tidak akan meninggalkan bekas karna akan habis menguap.
2. Memiliki kekuatan untuk pengisolir yang besar sehingga aman pada instalasi/ alat-alat listrik yang hidup.
3. Diperengkapi dengan tekanan untuk keluar melalui valve, nozzle, dan paper work.

Sistem pemadaman CO_2 dengan menurunkan kadar oksigen (O_2) diatmosfer sehingga mencegah terjadinya pembakaran. Oksigen yang diturunkan CO_2 minimal dari 21% ke 15% sehingga dapat memadamkan permukaan api (*surface fire*).

Gambar 2.1 System instalasi CO₂



Sumber : Dokumentasi pribadi di MT. ANARGYA I

3. Foam sistem

Foam fire system adalah sistem yang dapat merespon kebakaran dengan cepat, menyeluruh dan juga ekonomis. Baik itu kebakaran dalam ruangan maupun diluar ruangan. Foam sistem memadamkan kebakaran dengan menghasilkan busa yang tebal dengan cepat akan mendinginkan area kebakaran dengan mengenkapsulasi uap yang cepat terbakar sehingga mengakibatkan api cepat padam. Instalasi foam sistem yang terpasang dikapal diberi tanda dengan warna cat berwarna kuning sehingga mudah dibedakan dengan instalasi CO₂ sistem.

Gambar 2.2 System instalasi Foam



Sumber : Dokumentasi pribadi di MT. ANARGYA I

4. Pompa pemadam darurat (*Emergency fire pump*)

Berdasarkan modul *Basic Safety Training (BST) Fire Preventif* dan *Fire Fighting* halaman 84 yaitu pompa yang dipergunakan dalam membantu memadamkan api pada kondisi darurat. Oleh karena pompa utama tidak dapat dibekerja dengan baik maka setiap kapal diharuskan memiliki pompa dengan tenaga penggeraknya adalah motor listrik yang akan digunakan sebagai pompa pemadam nantinya. Pompa pemadam kebakaran darurat adalah suatu peralatan yang harus ada dikapal yang berfungsi untuk memadamkan api apabila dikapal terjadi kebakaran dan pompa pemadam darurat ini menggunakan motor diesel sebagai

tenaga penggeraknya, dikarenakan apabila terjadi *black out* (tenaga listrik tidak bisa digunakan) maka pompa ini masih bisa kita operasikan.

Gambar 2.3 Emergency fire pump



Sumber : Dokumentasi pribadi di MT. ANARGYA I

5. Instalasi sprinkler

Sprinkler adalah salah satu instalasi pemadam kebakaran yang terpasang dikapal yang dipasang dengan menggantung dilangit-langit tiap *deck*, sprinkler ini adalah alat deteksi otomatis sama dengan *heat detector* apabila ada asap dan api di tempat tertentu sehingga mengakibatkan kenaikan temperatur hingga melewati temperature setting maka sprinkler akan menyembutkan air secara otomatis. Peraturan instalasi sprinkler pada temperature berkisar antara 57°C hingga 68°C.

Syarat-syarat yang harus dipenuhi instalasi sprinkler :

1. Bagian-bagian sprinkler diperlengkapi dengan *visual* dan *audible*
2. Temperature pada akomodasi kisaran 68°C-78°C.
3. Volume air tetap dijaga 5 liter per 1 menit
4. Kapasitas tanki minimal 2 kali pemakaian
5. Instalasi sprinkler harus terhubung dengan *fire main system* lengkap dengan *non return valve*

6. *International shore connection* (ISC)

Sejalan dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi pada masa sekarang ini semua kapal diharuskan untuk memiliki alat sebagai penyambung selang air atau pipa-pipa air dari darat/ Pelabuhan ke kapal. Atau dikenal dengan sebutan ISC (*Internationa shore connection*). Yang digunakan apabila terjadi kebakaran di kapal pada saat posisi kapal berada di area Pelabuhan. ISC mempunyai ukuran yang standar umum sehingga memudahkan untuk menyambungkannya ke darat Pelabuhan apabila terjadi kebakaran. Standar ukuran *International Shore Connection* :

1. Diameter luar : 7 Inchi (170 mm)
2. Diameter tengah : 5,25 Inchi (132 mm)
3. Diameter dalam : 2,5 Inchi (64 mm)
4. Diameter parit koplín : 0,75 Inchi (19 mm)

Syarat-syarat yang harus dipenuhi untuk ISC (*International Shore Connection*) adalah :

1. Isc dibuat dari bahan material yang bisa menahan tekanan 10,5 kg/cm² (150 psi)
2. Permukaan koplín harus rata yang ada dikapal
3. Penempatan isc pada lambung kanan dan kiri kapal lengkap dengan semua alat-alatnya seperti mur baut gasket sehingga memudahkan apabila akan dipergunakan.

4. Box isc dicat berwarna merah ditandai dengan label/tulisan ISC (*International Shore Connection*).

Gambar 2.4 ISC (*Internationa Shore Connection*)



Sumber : Dokumentasi pribadi di MT. ANARGYA I

F. Prosedur pemeliharaan, pemeriksaan sistem proteksi kebakaran Tetap

Guidance for the maintenance, inspection of fire protection system and application from PANAMA maritime authority sebagai dasar peraturan untuk pemeliharaan alat pemadam kebakaran tetap dikapal. Para mualim dan awak kapal harus melakukan perawatan pada alat pemadam kebakaran harus sesuai dengan jadwal. Penjadwalan pengecekan ada yang dilakukan harian, mingguan, bulanan, tiga bulan, enam bulan, tahunan, lima tahun, dan sepuluh tahun. Hasil pengecekan

dan pengetesan harus terdata dalam logbook, laporan atau program computer sehingga jika sewaktu-waktu ada Audit atau PSC bisa digunakan sebagai bukti. Saat melakukan pengetesan dan perbaikan harus berdasarkan peraturan yang dipakai, manufacture maintenance, dan inspection guidelines. Contoh pembagian pengetesan dan pengecekan yang sesuai dengan jadwalnya berdasarkan *PANAMA maritime authority MMC-281 Checklist* sebagai berikut: *Monthly testing and inspection*

Monthly inspections should be carried out to ensure that the indicated actions are taken for the specified equipment:

1.4.1. Fire mains, fire pumps, hydrants, hoses and nozzles:

- 1. Verify all fire hydrants, hose and nozzles are in place, properly arranged, and are in serviceable condition;*
- 2. Operate all fire pumps to confirm that they continue to supply adequate pressure; and*
- 3. Emergency fire pump fuel supply adequate, and heating system in satisfactory condition, if applicable.*

a. Annual testing and inspection

Annual inspections should be carried out to ensure that the indicated actions are taken for the specified equipment:

1.6.1. Fire mains, fire pumps, hydrants, hoses and nozzles:

- 1. Visually inspect all accessible components for proper condition;*
- 2. Flow test all fire pumps for proper pressure and capacity. Test emergency fire pump with isolation valves closed;*
- 3. Test all hydrant valves for proper operation;*
- 4. Pressure test a sample of fire hoses at the maximum fire main pressure, so that all fire hoses are tested within five years;*
- 5. Verify all fire pump relief valves, if provided, are properly set;*

6. *Examine all filters/strainers to verify they are free of debris and contamination; and*
7. *Nozzle size/type correct, maintained and working.*

Setelah mengetahui penjadwalan *maintenance* yang berasal dari SMS *checklist* atau *flag state* maka prosedur yang harus dilakukan untuk melakukan pengecekan serta pemeliharaan terhadap alat pemadam kebakaran tetap harus dilakuka secara menyeluruh karena pengecekan ini rentan sekali akan ditemukannya kerusakan, selain untuk sesegera mungkin dilakukannya penanganan akibat ditemukannya kerusakan juga dapat ditulis dalam sebuah data dan dilaporkan kepada *chief officer* atau bahkan *master* agar segera ditindak lanjuti.

G. Cara Kerja Sistem Pemadaman Api Tetap Dan Metode Pemadaman

1. Cara kerja sistem Pemadam

Sistem pemadam api tetap memiliki tiga cara kerja pemadaman yang bekerja secara otomatis. Cara pertama dan kedua adalah tahap yang sangat menentukan / penting, karena pada tahap ini yang menentukan kelayakan peralatan yang digunakan. Dan tahap ketiga yaitu sebagai tahap tambahan kemampuan pemadaman. Tiga cara kerja sistem pemadam tersebut adalah :

a. Cara pertama mendeteksi

Sistem pendeteksi ini adalah sprinkler head yang secara otomatis mendeteksi apabila terdapa cukup panas. Selain dari mendeteksi alat ini juga berfungsi untuk membuka katup. Pada saat mendeteksi cukup panas maka detector akan bereaksi secara otomatis dengan cara memecah dirinya atau katup.

b. Cara kedua pemadaman

Media pemadam yang digunakan seperti, CO₂, air, Busa dan lainnya melalui instalasi pipa yang tersedia. Sistem pemadam ini selalu siap untuk digunakan. Pada saat sprinkler head pecah

maka secara otomatis media pemadam menyembur keluar dengan kecepatan pemadaman 1.5 menit sesudah ada api.

c. Cara ketiga Peringatan

Pada saat terdapat api maka secara otomatis akan berbunyi alarm. Tanda alarm berupa suara serta sinar yang memberikan peringatan untuk orang disekitarnya untuk segera mengevakuasi sendiri.

2. Metode Pemadaman

Ada 2 metode dasar untuk pemadaman tepung kimia kering sebagai media pemadam api. Metode pertama adalah menyemburkan cukup tepung kimia kering kedalam ruangan tertutup untuk menimbulkan suatu kondisi pemadam keseluruhan volume ruangan tersebut. metode ini disebut pembanjiran total atau yang dikenal sebagai *total flooding system*. Metode kedua yaitu menyemburkan tepung kimia kering metode ini disebut pemadaman setempat atau *local application system*.

a. System pembanjiran total (*Total flooding system*)

Sistem pembanjiran total dengan tepung kimia kering dalam prinsipnya mirip sistem pembanjiran total dengan carbon dioxide pada system total flooding. Tepung kimia kering disebarkan melalui nozzle yang telah dibuat sedemikian rupa (*design*) dan ditempatkan untuk dikembangkan dengan konsentrasi yang sama pada semua bagian-bagian dari ruangan tertutup. Sistem pembanjiran total dapat digunakan untuk mendistribusikan tepung kimia diseluruh tempat tertutup. Apabila *area* yang tidak tertutup tidak melebihi 15% dari seluruh daerah dari sisi langit-langit dan lantai daerah itu. Sistem pembanjiran total biasanya dioperasikan secara otomatis dengan sistem deteksi kebakaran. Tetapi juga mempunyai alat pelepas yang dioperasikan secara manual yang berada diluar ruangan atau dari jauh (*remote*), alat ini dapat dioperasikan dengan listrik ataupun mekanik. Ujung

pipa pada pembajiran total berada pada titik tertinggi dari area tertutup pada langit-langit atau atap. Untuk sistem pembajiran total memerlukan kecepatan penggunaan yang mencukupi konsentrasi yang diperlukan diseluruh area dalam jangka waktu 30 detik, setelah pengeluaran dimulai. Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi sistem adalah.

1. Jumlah minimum bahan kimia kering yang diperlukan.
2. Kecepatan kritis pengaliran bahan kimia kering untuk memadamkan.
3. Batas atau jarak antar ujung pipa/*nozzle*.

Faktor-faktor tersebut secara langsung berhubungan dengan jenis tepung kimia kering yang digunakan dalam sistem dan desain dari peralatan.

- b. Sistem pemadaman setempat (*Local application system*) Pada sistem pemadaman setempat, tepung kimia kering disemprotkan langsung kepermukaan yang terbakar melalui *nozzle-nozzle* yang dibuat untuk sistem ini. Yang diinginkan adalah dapat melindungi seluruh area yang dapat terbakar dengan penempatan *nozzle-nozzle* secara baik dan tepat. Daerah yang berdekatan dimana bahan bakar kemungkinan tersebar juga harus dilindungi. Karena sisa-sisa api yang mungkin masih tinggal dapat menyebabkan penyalaan kembali (*Flash back*) setelah proses penyemburan tepung kimia kering selesai. Sistem pemadaman lokal dapat dipergunakan bagi bahaya kebakaran didalam dan diluar ruangan. Desain pemadaman setempat tergantung kepada factor-faktor yang ditentukan melalui eksperimen untuk menentukan kecepatan penggunaannya, lamanya mengalir, dan jumlah minimum dari tepung kimia kering yang diperlukan. Faktor ini tergantung lagi dari tepung kimia yang digunakan. Desain dari unit penyimpan tepung kimia, sistem pipa dan *nozzle* yang menentukan

kecepatan partikel-partikel tepung kimia kering ketika memasuki daerah kebakaran.

H. Macam-macam perlengkapan pemadam

Berdasar dari buku *Fire Prevention And Fire Fighting* modul-2 (2000-89).

1. Selang air pemadam kebakaran dengan penyemprotan (*fire hose and nozzle*)

Selang air pemadam kebakaran memiliki syarat-syarat sebagai berikut

- a. Selang air pemadam harus mampu menahan tekanan yang tinggi
- b. Dilapisi dengan bahan yang tahan panas api
- c. Tahan terhadap gesekan
- d. Tahan terhadap pengaruh zat-zat kimia

2. Peralatan yang dapat bergerak

Alat pemadam kebakaran bisa ditempatkan dalam tabung yang berbagai ukuran sehingga dapat memudahkan pada saat dibutuhkan. Tabung pemadam disebut portable apabila berat tabung beserta dengan isinya tidak melebihi 16 kg. tabung yang memiliki berat tidak lebih dari 30 kg disebut tabung semi portable. Dan tabung yang beratnya lebih dari 30 kg biasanya dilengkapi dengan tempat yang memiliki roda. Alat-alat pemadam kebakaran dilengkapi dengan label dan informasi-informasi yang dibutuhkan pada tabung pemadam yang dipasangkan oleh perusahaan pabrik pembuatnya. Pemasangan label dan informasi pada tabung pemadam diwajibkan agar memudahkan untuk memilih alat pemadam sesuai dengan kelas kebakaran. Informasi yang harus terdapat pada label tabung pemadam yaitu :

- a. Jenis bahan pemadam
- b. Kelas kebakaran yang bisa dipadamkan

I. Pompa kebakaran saluran kebakaran dan selang pemadam

Berdasarkan buku *Safety of Life At sea (SOLAS)* Politeknik Ilmu Pelayaran 2000-69 BAB II-2 dalam Peraturan 5 mengatur konstruksi-perlindungan penemuan dan pemadaman Kebakaran.

1. Kapasitas total pompa kebakaran

- a. Di kapal penumpang pompa-pompa kebakaran yang disyaratkan harus mampu menyalurkan sejumlah air untuk keperluan pemadaman kebakaran. Dengan tekanan yang layak sebagaimana yang telah ditetapkan.
- b. Di kapal barang, pompa pemadam kebakaran yang disyaratkan yaitu harus mampu menyalurkan sejumlah air untuk memadamkan kebakaran dengan tekanan yang layak sebagaimana yang telah ditetapkan. Tidak kurang dari 4/3 jumlah yang disyaratkan dalam peraturan 18 Bab II-1 yang dihasilkan oleh tiap-tiap pompa bilga.kapasitas total yang disyaratkan lebih dari 180 m³/jam.

2. Pompa kebakaran

- a. Di kapal penumpang yang sedang mengangkut lebih dari 36 orang penumpang, masing-masing pompa kebakaran yang dipersyaratkan harus mempunyai kapasitas tidak kurang dari 80% kapasitas total yang disyaratkan dan tiap-tiap pompa kebakaran itu pada setiap saat harus mampu menyalurkan sekurang-kurangnya 2 pancaran air yang disyaratkan.pompa kebakaran ini harus menyaluri system pipa induk kebakaran dalam keadaan yang disyaratkan.
- b. Semua tipe kapal. Tiap-tiap pompa dari pompa-pompa kebakaran yang disyaratkan. Dibagi dengan jumlah pompa kebakaran yang disyaratkan. Dari pada setiap saat harus mampu menyaluri system pipa induk kebakaran dalam keadaan-keadaan yang

disyaratkan. jika dipasang melebihi jumlah yang dipersyaratkan maka kapasitas pompa-pompa itu harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Badan Pemerintah.

3. Tekanan didalam pipa induk kebakaran

Dengan 2 pompa yang sedang menyalurkan secara serentak melalui pipa pancar yang diperincikan dalam paragraf (g) peraturan ini maka jumlah air yang diutarakan di dalam subparagraph (i) paragraph ini melalui hidran-hidran yang manapun letaknya dekat dengan semua hidran dipertahankan tekanan minimum berikut :

Kapal penumpang :

Isi kotornya 4.000 ton ke atas 3,2 kg tiap cm persegi (45 pon tiap inci persegi)

isi kotornya 1.000 ton ke atas 2,8 kg tiap cm persegi Tetapi kurang dari 4.000 ton (40 pon tiap inci persegi)

Isi kotornya kurang dari 1.000 ton memenuhi ketentuan badan Pemerintah

Kapal barang :

Isi kotonya 6.000 ton ke atas 2,8 kg tiap cm persegi (40 pon tiap inci persegi)

Isi kotornya 1.000 ton ke atas 2,6 kg tiap cm persegi

Tetapi kurang dari 6,000 ton (37 pon tiap inci persegi)

Isi kotornya kurang dari 1.000 ton memenuhi ketentuan badan pemerintah.

4. Selang kebakaran

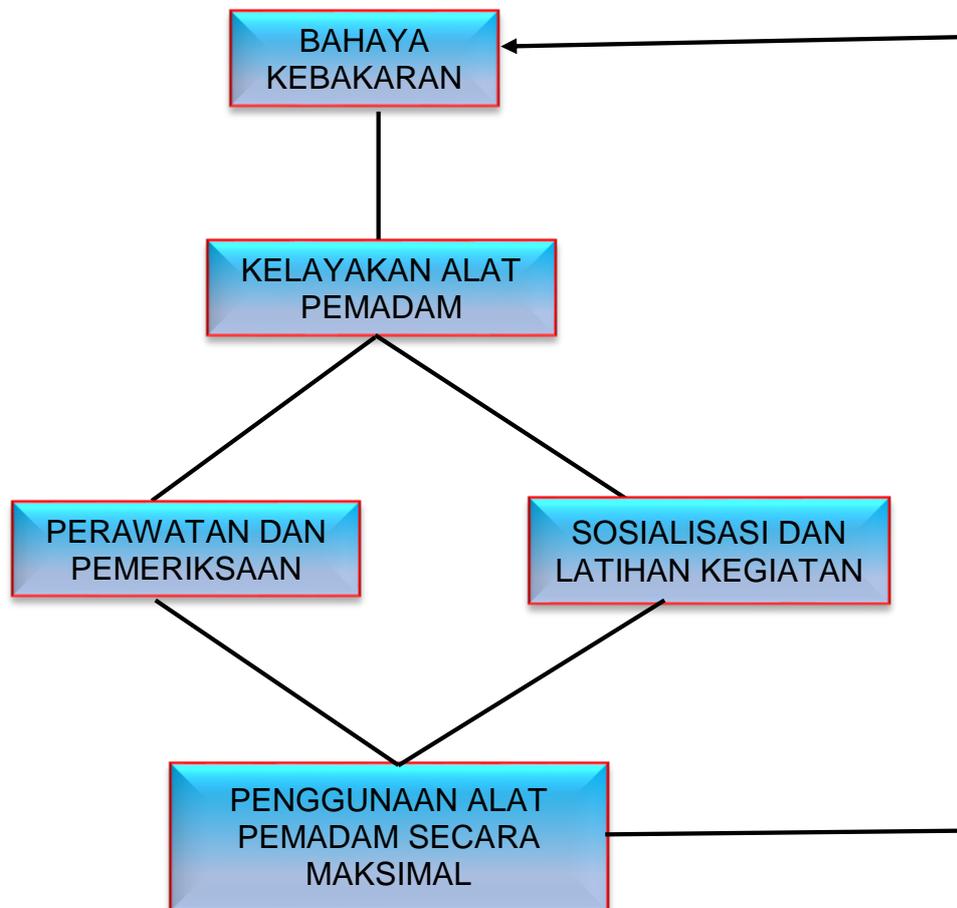
Selang pemadam harus di buat dari bahan yang di setujui badan pemerintah dan cukup panjang untuk mengarahkan pancaran air ke ruangan manapun di dalam ruangan mana selang kebakaran tersebut dapat diperlukan untuk di pakai. Pada tempat di bagian dalam kapal penumpang yang mengangkut lebih dari 36 orang

penumpang. Pada setiap selang pemadam kebakaran itu harus di sambung dengan hidran.

5. Pipa pancar

- a. ukuran pipa pancar standar harus 12 milimeter($\frac{1}{2}$ inci).16 milimeter ($\frac{5}{8}$ inci) dan 19 milimeter ($\frac{3}{4}$ inci) atau sedapat mungkin mendekati nilai itu.
- b. Untuk ruang akomodasi dan ruang pelayanan tidak perlu digunakan pipa pancar yang garis tengahnya lebih besar dari 12 milimeter ($\frac{1}{2}$ inci)
- c. Untuk ruang mesin dan tempat-tempat di luar.ukuran pipa pancaran harus sedemikian rupa dapat diperoleh pengeluaran semaksimal mungkin.

J. Kerangka pikir



K. Hipotesis

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah maka hipotesis yang diambil yaitu, diduga kelayakan instalasi pemadam kebakar tetap di MT. ANARGYA I belum menunjang kesiapan untuk meminimalisir terjadinya bahaya kebakaran

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis, Desain dan Variabel Penelitian

Berdasarkan kamus besar Bahasa Indonesia Penelitian adalah cara yang dipakai untuk mengerjakan sesuatu pekerjaan agar dapat tercapai sesuai dengan yang dikehendaki. Cara kerja yang tertata memudahkan pelaksanaan kegiatan untuk mencapai tujuan yang sudah ditentukan.

Metode penelitian merupakan cara yang dipakai untuk memperoleh data dan kegunaan serta tujuan tertentu, setiap penelitian yang dilakukan mempunyai tujuan dan kegunaan yang sifatnya penemuan, pengembangan, serta pembuktian. Data yang diperoleh adalah data yang baru dan belum diketahui sebelumnya. Pengembangan adalah memperbanyak, memperdalam, wawasan. Pembuktian adalah data yang dipakai untuk meyakinkan terhadap keraguan pada informasi tertentu.

Jenis penelitian yang digunakan penulis dalam melakukan penelitian yaitu jenis penelitian deskriptif kualitatif, merupakan perolehan data berupa informasi-informasi ditempat penelitian baik secara lisan maupun tertulis. Desain penelitian merupakan keseluruhan dari penelitian yang meliputi hal-hal yang dilakukan peneliti mulai dari hipotesis serta implikasi secara operasional sampai analisis akhir data kemudian disimpulkan serta diberikan saran.

Variabel pada penulisan skripsi ini dibagi dua bagian utama, yaitu dan variabel bebas (independen) variabel terkait (dependen). Adapun variable terkait adalah alat-alat pemadam kebakaran tetap serta variable bebas adalah kru kapal dalam

B. Definisi Operasional Variabel / Deskripsi Fokus

Definisi operasional variabel adalah sebuah upaya untuk meminimalisasi pada keabstrakan konsep dan variabel penelitian, jadi kita dapat melakukan pengukuran dari sini. Deskripsi fokus yang dipakai pada penelitian secara observasi yaitu dengan penggunaan metode deskriptif yang merupakan data tertulis atau lisan pada objek yang diamati, dengan memberi gambaran sesuai fakta yang nyata terjadi di lapangan kemudian akan dibandingkan dengan teori yang ada sehingga bisa diberikan solusi untuk masalah tersebut.

Penarikan batasan yang lebih menjelaskan ciri-ciri spesifik yang lebih substantif dari suatu konsep. Bertujuan agar peneliti dapat mencapai suatu alat ukur yang sesuai dengan hakikat variabel yang sudah di definisikan konsepnya, oleh karena itu alat ukur yang dipakai selama proses pengoperasian harus didokumentasikan yang nantinya bisa dipakai pada kuantifikasi gejala dan variabel yang diteliti. Dari definisi tersebut dapat disimpulkan operasional variabel dalam proposal ini yaitu analisis kelayakan instalasi pemadam kebakaran tetap dikapal.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi merupakan seluruh unit yang akan diteliti dan setidaknya mempunyai satu sifat yang sama dan yang menjadi populasi pada penelitian ini adalah semua kru kapal selain penulis berjumlah 22 orang.

2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang diteliti dan yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah mualim III, masinis III, Bosun, dan Mandor. Selaku penanggung jawab dalam perawatan, pemeriksaan terhadap alat pemadam kebakaran tetap di MT. ANARGYA I.

D. Teknik Pengumpulan Data

Metode dalam pengumpulan data dan informasi yang di perlukan untuk penulisan skripsi ini di kumpulkan melalui :

1. Metode Observasi

Yaitu mengadakan pengamatan secara langsung di kapal tentang bagaimana keadaan instalasi pemadam kebakaran tetap yang ada di MT. ANARGYA I.

2. Metode Studi Dokumentasi

Penelitian yang dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari *literature*, buku-buku dan tulisan-tulisan yang berhubungan dengan masalah yang dibahas. Untuk memperoleh landasan teori yang akan digunakan dalam membahas masalah yang diteliti. Teknik studi dokumentasi yang digunakan dengan maksud sebagai pelengkap data apabila terdapat kesulitan dan dijadikan landasan teori bagi penelitian yang akan dilakukan itu mempunyai dasar yang kokoh dan bukan hanya sekedar penelitian.

3. Tinjauan Pustaka

Studi kepustakaan merupakan Teknik yang paling banyak digunakan oleh penulis baik dari buku panduan yang didapat dari atas kapal maupun dari ataupun dari sumber lain seperti perpustakaan PIP Makassar. Teknik ini dimaksudkan untuk dijadikan sebagai pola pikir dalam merumuskan pembahasan agar hasil yang didapat dibandingkan dengan sumber bacaan serta panduan yang ada.

E. Teknik analisis data

Metode analisis yang dipakai pada penyelesaian hipotesis adalah analisis dekriptif yaitu penulis berisikan paparan dan uraian suatu objek permasalahan yang timbul pada saat tertentu. Metode ini bertujuan untuk memaparkan dengan rinci data yang didapatkan dengan tujuan

memberikan informasi mengenai perencanaan terhadap masalah yang timbul yang berhubungan dengan materi pembahasan.

Hal ini dilakukan penulis dengan cara menganalisis kelayakan instalasi pemadam kebakaran tetap di MT. ANARGYA I yang merupakan tolak ukur keterampilan, serta dilakukannya pembahasan yang dimaksud sebagai pemecahan masalah yang terjadi

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH

A. Hasil Penelitian

1. Hasil penelitian tentang kelayakan instalasi pemadam kebakaran tetap

Berdasarkan hasil penelitian data kapal penulis selama melaksanakan praktek laut di MT. Anargya I. Ada beberapa permasalahan yang penulis temukan yang berkaitan dengan judul yaitu Kelayakan alat pemadam kebakaran tetap di MT. Anargya I. Adapun masalah yang penulis dapatkan sebagai berikut:

a. Pengecekan alat pemadam kebakaran tetap

Berdasarkan prosedur pemeliharaan terhadap alat pemadam kebakaran dikapal maka pengecekan harus dilakukan secara rutin dan berkala untuk memastikan bahwa kondisi alat pemadam kebakaran tersebut masih layak pakai atau tidak. Dan hasil dari pengecekan tersebut akan diteruskan dengan tindakan perbaikan, perawatan, maupun penggantian terhadap alat pemadam tersebut. Akan tetapi pada kenyataannya pengecekan terhadap alat pemadam kebakaran tersebut terkadang tidak sesuai dengan prosedur atau ketentuan yang sudah ditetapkan.

b. Pemeliharaan dan perbaikan pada alat pemadam kebakaran tetap dari hasil pengecekan alat pemadam kebakaran tetap maka akan dilanjutkan dengan pemeliharaan dan perbaikan pada alat pemadam kebakaran yang sudah rusak atau tidak layak.

c. Berdasarkan dari pemeliharaan dan perbaikan maka akan dilaksanakan penggantian pada alat pemadam yang sudah mencapai batas kerja dan Sudah tidak aman atau layak untuk digunakan

Temuan yang ditemukan penulis pada saat penelitian :

1. Pada tanggal 29 April 2021 pada saat kapal berlabuh di Balikpapan, diadakan audit *Pertamina Safety Approval (PSA)* oleh Pertamina. Selama proses audit petugas melakukan pengecekan pada *emergency fire pump*, dengan menggunakan hose pemadam kebakaran untuk menguji pancaran air melalui hose dengan jarak yang jauh dan besarnya tekanan air yang keluar. Namun hidran tidak dapat mengeluarkan air karena valve dalam kondisi tertutup dan tidak dapat dibuka diakibatkan valve tersebut telah *lose dol*.
2. Pada waktu yang sama juga ditemukan salah satu *hose box* di *main deck* dalam keadaan rusak (tidak layak pakai).
3. Pada waktu yang sama juga ditemukan pada *fire fighting foam gun* di *main deck* sebelah kiri yang sudah keropos dan sudah tidak layak pakai.
4. Pada tanggal 07 Oktober 2021 pada saat kapal di Balikpapan Anchorage sedang melakukan proses bongkar muat STS (*Ship To Ship*) dengan kapal pertamina MT. SENGETI. Pada pukul 05.30 LT cerobong kapal kami terbakar sehingga mengakibatkan proses bongkar muatan dihentikan. Dan pada saat kebakaran alat pemadam yang tersedia di *Boat Deck* tidak dapat dioperasikan karena *valve hydrant* tidak dapat diputar. Sehingga proses pemadam api berjalan lama.

2. Prosedur pengecekan dan pemeliharaan alat pemadam kebakaran

Seperti yang diketahui bahwa berdasarkan *SOLAS (Safety Of Life At Sea)* setiap kapal harus dilengkapi dengan alat-alat pemadam kebakaran yang memadai, yang dapat kita gunakan untuk mengurangi pada saat terjadi kebakaran dikapal. Dengan adanya

alat pemadam kebakaran bukan berarti kapal sudah aman Ketika terjadi kebakaran dikapal karena alat pemadam yang tersedia bisa saja tidak dapat berfungsi atau bekerja dengan baik. Oleh sebab itu dibuatlah suatu prosedur pemeliharaan alat-alat pemadam kebakaran tetap. Berikut prosedur pemeliharaan alat-alat pemadam kebakaran tetap :

1. *Fire main system* (Pemadam utama)

Fire main system (pemadam utama) adalah sistem pemasok air laut untuk memadamkan kebakaran melalui hidran yang dipasang kesetiap kapal. Sebuah sistem *outlet* hydrant masing-masing dengan katup isolasi berada disekitar kapal dan selang dengan konektor *snap-in* yang tepat ditempatkan secara strategis Bersama dengan *nozzle*. Adapun prosedur pemeliharaan pada *fire main system* :

1. Memastikan hydrant pillar dan valve tidak terhalang dan dapat diekses dengan mudah.
2. Buka valve beberapa putaran agar udara dapat keluar, hal ini juga untuk memastikan bahwa valve dapat bekerja dengan baik, tutup kembali valve dengan rapat.
3. Hidupkan pompa, lakukan pengetesan pada setiap valve, flange, dan selang serta bagian nozzle, pastikan setiap sambungan tidak terjadi kebocoran.
4. lakukan *flushing* untuk menghindari pengendapan lumpur pada instalasi hydrant.
5. Pemberian *greasing* (minyak pelumas) pada bagian mekanik

2. CO₂ System

CO₂ system adalah alat pemadam kebakaran yang menggunakan panel control yang dapat memadamkan api secara cepat pada area yang luas. Co₂ system pada temperature normal CO₂ merupakan gas yang tidak berwarna, tidak berbau

dan tidak dapat menghantarkan listrik. Adapun prosedur pemeliharaan pengecekan pada CO₂ system :

1. Pengecekan keseluruhan pada bagian tabung
2. Memeriksa daya dari system tersedia
3. Mengecek Kondisi motor kipas co₂
4. Memastikan Kondisi botol CO₂ dan penutup pengaman berada pada tempatnya
5. Memastikan Kunci untuk ruang mesin dan kotak control ruang pompa berada pada tempatnya
6. Memastikan Instruksi untuk pengoperasian CO₂ system ditempatkan pada posisi yang mudah dilihat
7. Memastikan pemeriksaan terakhir dan sertifikat pemeriksaan terakhir berada pada tempatnya

Gambar 4.1 Ceklist pengecekan CO₂

		MONTHLY INSPECTION FIXED CO ₂ INSTALLATION											
Vessel : MT. ANARGYA I : 2021 / 2022		JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1	Visual Check Complete	OK	OK	OK	OK	OK	OK						
2	Power Supply of the System Available	OK	OK	OK	OK	OK	OK						
3	Fixed CO ₂ fan motor running	OK	OK	OK	OK	OK	OK						
4	CO ₂ bottles condition and safety cover are checked (7 for the Eng Room & 11 bottles for Pump Room)	OK	OK	OK	OK	OK	OK						
5	Key for Engine Room and Pump Room Control Box in place	OK	OK	OK	OK	OK	OK						
6	Operational Instruction Posted	OK	OK	OK	OK	OK	OK						
7	Last Annual Inspection by shore & Annual Inspection Certificate posted	OK	OK	OK	OK	OK	OK						
Date of Inspection		19	12	12	12	12	06						
Signature of Inspector		7/1	4/1	17/1	2/1	3/1	1/2						

Sumber : Dokumentasi pribadi di MT. Anargya I

3. Foam sytem

Foam system adalah proteksi kebakaran yang menggunakan media foam dan busa sebagai media pemadamannya. Foam dapat meredam dan menyelimuti zat cair yang mudah terbakar sehingga akan memutuskan unsur pembentuk api seperti suhu, panas, dan udara. Adapun prosedur pengecekan foam system:

1. Pengecekan keseluruhan pada foam system
2. Memeriksa katup jalur foam berfungsi (minyaki apabila perlu)
3. Memastikan Instruksi untuk pengoperasian foam system ditempatkan pada posisi yang mudah dilihat
4. Memastikan foam test tahunan (pada sertifikat uji analisis busa)

4. Fire hose box

Fire hose box merupakan perangkat untuk menyimpan perlengkapan alat pemadam seperti Hose nozzle, hydran valve, fire hose, dan lain sebagainya. Fire hose box ini dipergunakan untuk melindungi alat-alat pemadam agar tidak mudah rusak dan dapat menurunkan daya fungsi dari alat-alat pemadam. Dan fire hose box memudahkan kita untuk menjakaunya apabila terjadi suatu kebakaran. Adapun prosedur pengecekan pada fire hose box :

1. Pengecekan terhadap kondisi box
2. Memeriksa kondisi hose
3. Memeriksa keadaan Nozzle
4. Pengecekan terhadap katup hidran

Gambar 4.2 Ceklist fire hose box



Sumber: Dokumentasi pribadi di MT. Anargya I

5. *Emergency fire pump*

Emergency fire pump berfungsi sebagai pompa pemadam darurat yang hanya digunakan Ketika terjadi kebakaran dikapal. *Emergency fire pump* ini merupakan salah satu alat pemadam kebakaran yang harus ada dikapal dan ditempatkan diluar dari kamar mesin dan berdiri independent menggunakan sumber energi sendiri. Adapun prosedur pengecekan pada *emergency fire pump*:

1. Cek sistem pipa
2. Cek impeller, jika didalam impeller terdapat kotoran harus di bersihkan
3. Mengecek katup pada pipa dapat berfungsi / berputar
4. Pemberian gemuk / minyak pelumas pada bagian mekanik

6. *Internationa shore connection (ISC)*

International shore connection merupakan sambungan umum (*universal*) yang harus ada dikapal berdasarkan dengan IMO SOLAS Chapter II -2 Regulasi 19, bahwa kapal dengan GT 500 keatas harus mempunyai minimal satu international shore connection dikapal. Adapun proseduk pemeriksaan pada *international shore connection* :

- 1) Mengecek bagian box / kotak ISC
- 2) Memastikan flange tersedia
- 3) Memastikan gasket baut dan mur tersedia dalam box

Gambar 4.3 ISC Box



Sumber : Dokumentasi pribadi di MT. Anargya I

3. Daftar alat pemadam di MT. ANARGYA I

Tabel 4.1 Fire Fighting Appliance Inventory MT. ANARGYA I

No	Items	Unit	Total	Quantity	Location	Date :		
						Type	Manufactured	Expiry
1	Fire Blanket	Pc	1	1	Galley Room			
2	Portable Dry Powder 2Kg	Pcs	1	1	in Freefall Lifeboat			Se p- 21
3	Portable Dry Powder 3.5Kg	Pcs	2	2	3rd. Store			Se p- 21
4	Portable Dry Powder 5Kg	Pcs	6	6	3rd. Store			Se p- 21
5	Portable Dry Powder 8Kg	Pcs	29	13	3rd. Store			Se p- 21
				1	Bridge			

				2	Boat Deck			
				3	Accom. Deck			
				3	Poop Deck			
				4	Main Deck			
				1	Bosun Store			
				1	Bosun Store (Lower Deck)			
				1	Engine Room (Lower Deck)			
6	Portable CO2 3Kg	Pcs	1	1	3rd. Store			Se p-21
7	Portable CO2 5Kg	Pcs	1	5	3rd. Store			Se p-21
				2	Bridge			
				1	Poop Deck			
				1	Main Deck			
				1	Fwd. Paint Store			
				1	Engine Room (Lower Deck)			
8	Portable CO2 7Kg	Pcs	9	5	3rd. Store			Se p-21
				2	Engine Room (Lower Deck)			
				2	Engine Room (Tank Top)			

9	Portable Foam 9L	Pcs	15	9	3rd.Store			Sep-21
				1	Poop Deck			
				3	Engine Room (Lower Deck)			
				2	Engine Room (Tank Top)			
10	Portable Foam Applicator Unit 35 L	Pc	1	1	Engine Room (Lower Deck)			Sep-21
11	Foam Trolley 65L	Pc	1	1	Engine Room (Lower Deck)			Sep-21
12	Foam Trolley 135L	Pc	1	1	Engine Room (Lower Deck)			Sep-21
13	Fixed Foam Installation 1500L	Pc	1	1	Foam Room (Main Deck)			Sep-21
14	Fixed CO2 Cylinders (35 x 45Kg)	Set	1	1	CO2 Room (Poop Deck)			Sep-21
15	FIRE HOSE BOX (Hose 20m/2.0 inc and Nozzle) (4 Type Nakajima, 11 Type Storz)	Set	15	1	Bridge No. 1			
				2	Boat Deck No. 2 (SB) & No. 3 (PS)			
				2	Accom. Deck No. 4 (SB) & No. 5 (PS)			

				4	Poop Deck No. 6 (SB), No. 7 (PS), No. 8 (galley), No. 9 (STERN)			
				6	Main Deck No. 10 (SB) & No. 11 (PS) 4pcs on Deck Outside No. 16,17,18,19 On Deck			
1 6	FOAM HOSE BOX (Hose 20m/2.5inc and Nozzle) (Type Storz)	Pcs	4	4	Main Deck No.20, 21,22,23 On Deck			
1 7	FIRE HOSE BOX (Hose 15m/2.0 inc and Nozzle) (Type Storz)	Set	4	2	Lower Deck (Engine Room) -2pcs NOZZLE No. 12 (SB) & No. 13 (PS)			

				2				
18	Fire/Foam Monitor Gun	Pcs	4	4	Main Deck			
19	ISC	Pcs	2	2	Poop Deck PS & SB			
20	Breathing Apparatus Set :				Boat Deck Store			
	a. Cylinder	Pcs	1	1				
	b. Masker	Pcs	1	1				
	c. Repair Tools	Set	1	1				
	d. Masker Connection	Pcs	1	1				
	Breathing Apparatus Cylinder Spare	Pcs	1	1				Se p- 21
	Fireman Outfit :							
	a. Safety Helmet	Pcs	1	1				
	b. Hatchet	Pcs	1	1				
	c. Life Line	Pcs	1	1				
	d. Torch Light	Pcs	1	1				
	e. Clothes	Pairs	1	1				
f. Boots	Pairs	1	1					
g. Hand Gloves	Pairs	1	1					
21	Breathing Apparatus Set :				Accom. Deck Store			
	a. Cylinder	Pcs	1	1				
	b. Masker	Pcs	1	1				

	c. Repair Tools	Set	1	1				
	d. Masker Connection	Pcs	1	1				
	Breathing Apparatus Cylinder Spare	Pcs	1	1				Se p- 21
	Fireman Outfit :							
	a. Safety Helmet	Pcs	1	1				
	b. Hatchet	Pcs	1	1				
	c. Life Line	Pcs	1	1				
	d. Torch Light	Pcs	1	1				
	e. Clothes	Pairs	1	1				
	f. Boots	Pairs	1	1				
	g. Hand Gloves	Pairs	1	1				
	Breathing Apparatus Set :							
	a. Cylinder	Pcs	1	1				
	b. Masker	Pcs	1	1				
	c. Repair Tools	Set	1	1				
	d. Masker Connection	Pcs	1	1				
2 2	Breathing Apparatus Cylinder Spare	Pcs	1	1	3rd.Sto re			Se p- 21
	Fireman Outfit :							
	a. Safety Helmet	Pcs	1	1				
	b. Hatchet	Pcs	1	1				
	c. Life Line	Pcs	1	1				

	d. Torch Light	P cs	1	1					
	e. Clothes	P air s	1	1					
	f. Boots	P air s	1	1					
	g. Hand Gloves	P air s	1	1					
	Breathing Apparatus Set :								
	a. Cylinder	P cs	1	1					
	b. Masker	P cs	1	1					
	c. Repair Tools	S et	1	1					
	d. Masker Connection	P cs	1	1					
	Breathing Apparatus Cylinder Spare	P cs	1	1				Se p- 21	
	Fireman Outfit :								
2	a. Safety Helmet	P cs	1	1	3rd.Sto re				
3	b. Hatchet	P cs	1	1					
	c. Life Line	P cs	1	1					
	d. Torch Light	P cs	1	1					
	e. Clothes	P air s	1	1					
	f. Boots	P air s	1	1					
	g. Hand Gloves	P air s	1	1					
2	Breathing Apparatus Set :					Pump Room			
4	a. Cylinder	P cs	1	1					

	b. Masker	P cs	1	1				
	c. Repair Tools	S et	1	1				
	d. Masker Connection	P cs	1	1				
	Breathing Apparatus Cylinder Spare	P cs	1	1				Se p- 21
	Safety Equipment							
	a. Cover All Chemical Resist. Set	P cs	1	1				
	b. Special Gloves with Long Sleeves	P cs	1	1				
	c. A Chemical Resist. Boot	P cs	1	1				
	d. A Tight-Fitting Goggles Set	P cs	1	1				
	e. A Fireproof Lifeline with Belt Resistance	P air s	1	1				
	f. Explosion Proof Safety Lamp	P air s	1	1				
2 5	Breathing Apparatus Set :				Pump Room			
	a. Cylinder	P cs	1	1				
	b. Masker	P cs	1	1				
	c. Repair Tools	S et	1	1				
	d. Masker Connection	P cs	1	1				
	Breathing Apparatus Cylinder Spare	P cs	1	1				Se p- 21
	Safety Equipment							
	a. Cover All Chemical	P cs	1	1				

	Resist. Set							
	b. Special Gloves with Long Sleeves	P cs	1	1				
	c. A Chemical Resist. Boot	P cs	1	1				
	d. A Tight-Fitting Goggles Set	P cs	1	1				
	e. A Fireproof Lifeline with Belt Resistance	P air s	1	1				
	f. Explosion Proof Safety Lamp	P air s	1	1				
	Breathing Apparatus Set :							
	a. Cylinder	P cs	1	1				
	b. Masker	P cs	1	1				
	c. Repair Tools	S et	1	1				
	d. Masker Connection	P cs	1	1				
	Breathing Apparatus Cylinder Spare	P cs	1	1				Se p- 21
2	Safety Equipment				Safety			
6	a. Cover All Chemical Resist. Set	P cs	1	1	Store			
	b. Special Gloves with Long Sleeves	P cs	1	1				
	c. A Chemical Resist. Boot	P cs	1	1				
	d. A Tight-Fitting Goggles Set	P cs	1	1				

	e. A Fireproof Lifeline with Belt Resistance	P air s	1	1				
	f. Explosion Proof Safety Lamp	P air s	1	1				
2 7	Breathing Apparatus Set :				Safety Store			
	a. Cylinder	P cs	1	1				
	b. Masker	P cs	1	1				
	c. Repair Tools	S et	1	1				
	d. Masker Connection	P cs	1	1				
	Breathing Apparatus Cylinder Spare	P cs	1	1				Se p- 21
	Safety Equipment							
	a. Cover All Chemical Resist. Set	P cs	1	1				
	b. Special Gloves with Long Sleeves	P cs	1	1				
	c. A Chemical Resist. Boot	P cs	1	1				
	d. A Tight-Fitting Goggles Set	P cs	1	1				
e. A Fireproof Lifeline with Belt Resistance	P air s	1	1					
f. Explosion Proof Safety Lamp	P air s	1	1					
2 8	Breathing Apparatus Spare	P cs	6	6	3rd.Sto re		Se p- 21	
2 9		P cs	1 9	5	3rd.Sto re			

EEBD Escape Devices)	(Emergency Breathing Devices)		2	Bridge			Se p- 21
			1	Boat Deck			
			1	Accom. Deck			
			1	Poop Deck			
			1	Sopep Room (Main Deck)			
			1	Main Deck (in Accom odation)			
			1	Recrea tion Room			
			1	HAVC Room			
			1	Lower Deck (Engin e Room)			
			1	Engine Control Room			
			2	Tank Top (Engin e Room)			
			1	Pump Room			

Sumber: Fire Fighting Appliance Inventory of MT. ANARGYA I

B. Pembahasan Masalah

Pada setiap kantor atau perusahaan telah menentukan aturan masing-masing sesuai dengan kesepakatan yang telah disepakati

bersama. Sehingga menuntun kita sebagai pekerja untuk mengikuti setiap aturan yang telah ditetapkan. Sama halnya dengan perusahaan pelayaran pada masing-masing perusahaan sudah menetapkan aturan serta prosedur tersendiri, yang berkaitan dengan pengoperasian kapal milik perusahaan tersebut. aturan tersebut juga berlaku pada perusahaan PT. MARITIM INDO TRANS tepatnya di MT. ANARGYA I tempat dimana penulis melakukan penelitian.

Pada MT. ANARGYA I segala sesuatu telah diatur sesuai dengan aturan serta prosedur yang sudah ditetapkan perusahaan. Salah satu prosedur tersebut adalah memastikan kelayakan instalasi alat pemadam kebakaran tetap yang ada dikapal. Adapun prosedur pelaksanaan dalam memastikan kelayakan instalasi alat pemadam kebakaran tetap sebagai berikut

Tabel 4.2 PMS (*Plan Maintenance System*)

No	Equipment	Description	Month			
			Maret	April	Mei	Juni
1.	CO ₂ System	Visual check	1 st Week	1 st Week	1 st Week	1 st Week
		Power supply of the system available	1 st Week	1 st Week	1 st Week	1 st Week
		Fix CO ₂ motor condition	1 st Week	1 st Week	1 st Week	1 st Week
		CO ₂ bottles condition and safety cover are inplaced (24bottle for Eng.Room & 11 bottles for Pump Room)	1 st Week	1 st Week	1 st Week	1 st Week
		Key for Engine Room and Pump Room Control Box in place	1 st Week	1 st Week	1 st Week	1 st Week
		Operational Instruction Posted	1 st Week	1 st Week	1 st Week	1 st Week
		Last Annual Inspection by shore	1 st Week	1 st Week	1 st Week	1 st Week

		& Annual Inspection Certificate posted				
2.	Foam System	Foam line valve to be free and greased if necessary	1 st Week	1 st Week	1 st Week	1 st Week
		Operating instruction to be clearly placed.	1 st Week	1 st Week	1 st Week	1 st Week
		Foam test yearly				
3.	Fire hose box	Visual check box	3 rd week	3 rd week	3 rd week	3 rd week
		Check leak hose	3 rd week	3 rd week	3 rd week	3 rd week
		Nozzle	3 rd week	3 rd week	3 rd week	3 rd week
		Hydrant valve	3 rd week	3 rd week	3 rd week	3 rd week
4.	Emergency fire pump	Operational & performance test	4 th week	4 th week	4 th week	4 th week
		Check for leakage, level of engine oil, fuel & water cooling system	4 th week	4 th week	4 th week	4 th week
5.	ISC	Condition of couplings	3 rd week	3 rd week	3 rd week	3 rd week
		Bolt qty as per rule	3 rd week	3 rd week	3 rd week	3 rd week
6.	Fire main system	Check valve free / rotating freely	2 nd week	2 nd week	2 nd week	2 nd week
		Check leakage	2 nd week	2 nd week	2 nd week	2 nd week
		Greasing / oil of mechanical parts	2 nd week	2 nd week	2 nd week	2 nd week

Berdasarkan dari hasil pemantauan penulis pada saat melakukan penelitian, penulis menemukan adanya perbedaan ketidaksamaan pemeriksaan yang dilakukan dengan pedoman pemeriksaan tentang alat pemadam kebakaran tetap yang dilakukan di MT. ANARGYA I. berikut

penulis melampirkan sampel pengecekan alat-alat pemadam kebakaran tetap dari bulan Maret – Juni 2021.

Tabel 4.3 FFA maintenance Record

No	Equipment	Description	Month			
			Maret	April	May	Juni
1.	CO ₂ System	Visual check	12.03.21	03.04.21	03.05.21	03.06.21
		Power supply of the system available	12.03.21	03.04.21	03.05.21	03.06.21
		Fix CO ₂ motor condition	12.03.21	03.04.21	03.05.21	03.06.21
		CO ₂ bottles condition and safety cover are inplaced (24bottle for Eng.Room & 11 bottles for Pump Room)	12.03.21	03.04.21	03.05.21	03.06.21
		Key for Engine Room and Pump Room Control Box in place	12.03.21	03.04.21	03.05.21	03.06.21
		Operational Instruction Posted	12.03.21	03.04.21	03.05.21	03.06.21
		Last Annual Inspection by shore & Annual Inspection Certificate posted	12.03.21	03.04.21	03.05.21	03.06.21
2.	Foam System	Foam line valve to be free and greased if necessary	03.03.21	09.04.21	03.05.21	12.06.21
		Operating instruction	03.03.21	09.04.21	03.05.21	12.06.21

		tobe clearly placed.				
3.	Fire hose box	Visual check box	12.03.21	15.04.21	12.05.21	22.06.21
		Check leak hose	12.03.21	15.04.21	12.05.21	22.06.21
		Nozzle	12.03.21	15.04.21	12.05.21	22.06.21
		Hydrant valave	12.03.21	15.04.21	12.05.21	22.06.21
4.	Emergency fire pump	Operational & performance test	29.03.21	15.04.21	19.05.21	16.06.21
		Check for leakage, level of engine oil, fuel & water cooling system	29.03.21	15.04.21	19.05.21	16.06.21
5.	ISC	Condition of couplings	12.03.21	15.04.21	12.05.21	22.06.21
		Bolt qty as per rule	12.03.21	15.04.21	12.05.21	22.06.21
6.	Fire main system	Check valve free / rotating freely	08.03.21	19.04.21	23.05.21	28.06.21
		Check leakage	08.03.21	19.04.21	23.05.21	28.06.21
		Greasing / oil of mechanical parts	08.03.21	19.04.21	23.05.21	28.06.21

Sumber : FFA Maintenance Record Of MT. ANARGYA I

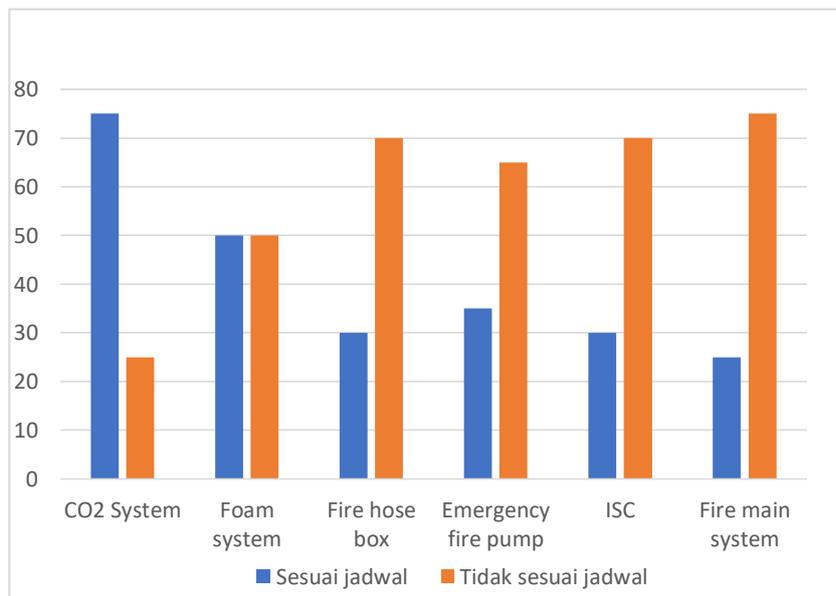
Keterangan:  dilaksanakan sesuai jadwal

 Dilaksanakan tidak sesuai jadwal

Berdasarkan data diatas maka dipersentasikan berapa persen pemadam kebakaran yang diperiksa kelayakannya sesuai dengan jadwal serta yang tidak sesuai jadwal,

Tabel 4.4 persentase kelayakan alat pemadam kebakaran

No	Equipment	Sesuai jadwal	Tidak sesuai jadwal
1.	CO ₂ System	75 %	25 %
2.	Foam system	50 %	50 %
3.	Fire hose box	30 %	70 %
4.	Emergency fire pump	35 %	65 %
5.	ISC	30 %	70 %
6.	Fire main system	25 %	75 %
Total persentase		40 %	60 %



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Setelah menganalisa dari uraian bab-bab sebelumnya, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah: Alat pemadam kebakaran tetap di MT. ANARGYA I Sebagian besar sudah tidak layak untuk digunakan dalam meminimalisir terjadinya bahaya kebakaran.

B. Saran

Untuk dapat mengatasi bahaya kebakaran dengan tepat dan efisien diperlukan sikap profesionalisme dalam merawat alat-alat pemadam kebakaran tetap sehingga pada saat digunakan dapat berfungsi dengan baik, untuk itu penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut :

1. Sebaiknya alat pemadam kebakaran tetap yang tidak layak pakai diganti sesuai dengan ketentuan *Safety of life at sea* (SOLAS).
2. Sebaiknya mualim III melakukan perawatan terhadap alat-alat pemadam kebakaran tetap secara rutin dan sesuai dengan jadwal yang telah diatur.
3. Sebaiknya diadakan koordinasi antara pihak kapal dengan perusahaan dalam perawatan dan penggantian alat-alat pemadam kebakaran tetap yang sudah tidak layak.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Baskoro, 2010 *Perawatan Valve*
- Amir & Ismail, 1983 *Fire Main System*
- API 210 (*American Petroleum Institute*) *safety valve*
- Badan Diklat Perhubungan(2000) *Teori Tentang Api*
- Basic Safety Training (BST) Fire Preventif Dan Fire Fighting* Halaman 84
Tentang. *Emergency Fire Pump*
- Depertement Of Labour, 2005 Hydrant*
- Diklat Perhubungan(2000). *Sistem Pemadam Api Tetap*
- FIRE PREVENTION AND FIRE FIGHTING* Modul 2 (2000). *Tentang Sistem Pemadam Api Tetap*
- Hasnul dkk 2016, *Pengertian Kebakaran*
- Ismail 2010, *Defenisi Kebakaran*
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). *Tentang Pengertian Kelayakan*
- Kasmir & Jakfar. 2003
- Lauer, Hardy, & Barsotti, *Defenisi valve*
- Marton, T.S *THIRD EDITION*, *Mengenai Tanker Operation Alat Yang Dipakai Dalam Pemadaman*
- National Fire Protection Association (NFPA) Amerika. Klasifikasi Kebakaran*
- NYK Maritime College Orientation Safety Management System (SMS) (2014)“ Tentang Pengertian Kebakaran*
- PANAMA Maritime Authority MMC-128, Guidance For Maintenance, Inspection Of Fire Protection System And Application*

Peraturan Menteri: NO/PER/04/MEN/1980. Mengenai Syarat-Syarat Dalam Pemasangan Serta Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR).

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar (2020). Pedoman Penulisan Skripsi. Makassar: Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Ramli, (2010) Prinsip Pemadaman Kebakaran

Safety Of Life At Sea (SOLAS) Consolidated Edition 2012. Tentang Persyaratan Kapal Menjaga Keselamatan Jiwa Dilaut

Safety Of Life At Sea (SOLAS) Politeknik Ilmu Pelayaran 2000-69 BAB II-2 Dalam Peraturan 5 Mengatur Kontruksi-Perelindungan Penemuan Dan Pemadaman Kebakaran.

Satori & Komariya (2014) Pengertian Analisis

SOLAS Consolidata Chapter II-2 Part A. Reg. 4. Tentang Persyaratan Fire Main System

Spradley (Sugiono, 2015). Pengertian Analisis

Valve Corporation. (2012). Valve:Handbook for New Employees. Valve Press. Bellevue, Wahington USA.

LAMPIRAN

GAMBAR MT ANARGYA I



GAMBAR MT ANARGYA I



SHIP PARTICULARS

Vessel's Name : MT. ANARGYA I
Type Of Vessel : Oil Tanker
Call Sign : YDDR2
Ship Builder : Nanjing East Star Shipping Co.
Ltd,CHINA
Hull No. : JJ502 / 2753
Year ---- Keel Laid : 4 / 5 / 2009
Year ----- Completion : 5 / 22 / 2011Class
: Biro Klasifikasi Indonesia
Imo No. : 9576648
Port Of Registry : Jakarta
Overall Length : 100,07 M
Lengt B.P : 94,67 M
Breadth : 19,05 M
Depth : 10.50 M
Groos Tonnage : 5511 Mt
Net Tonnage : 1978 Mt
Deadweight : 7063.5 Mt
Cargo Tank Capacity : 8300.42 M³
W.B.T Capacity : 331.80 M³
Displacement : 9818.1
Fuel Oil Tank Capacity : Fot : 390.70 M³ // Dot: 205.20 M³
Fresh Water Tank Capacity : 213.40 M³
Main Engine : Yanmar 8n330 – En X 4497hp X 3310
Kw 620 Rpm
Disesel Generator Engine : Cummin Kcm – II A x 280 Kw x
1800Rpm x3 Set
Harbour Generatoe Engine : Cummin X 90 Kw
Propeller : Fixed – Lb 10
Bow Thruster Cargo Pump : 1 Set X 250 Kw
Cargo Pump : Screw 750 M³/ Hr X 2 Set // 500 M³ X 1
Set
Stripping Pump : Screw 300 M³ X 1 Set
Tank Gauging System : Flood Gauging System
Water Ballast Tank Coating : Tar Epoxy
Ship Speed : 10 Knot
Max Loading Capacity : 500 M³/ Hr

RIWAYAT HIDUP PENULIS



DESTIANUS ALLOLINGGI' Lahir di Sanik Tana Toraja Sulawesi Selatan Indonesia, pada tanggal 05 Desember 1998, putra dari pasangan Bapak Petrus Allolinggi' dan Ibu Maria Taruk Lawa, sebagai anak Kedua dari Enam bersaudara. Awal pendidikan di Sekolah Dasar di SD Negeri 190 Lemo Malimbong selesai pada tahun 2011, Sekolah Menengah Pertama di SMP Kristen Makale selesai pada tahun 2014,

dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 3 Makale selesai pada tahun 2017. Setelah menyelesaikan tingkat pendidikan sekolah menengah atas, penulis melanjutkan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, angkatan XXXIX, program studi Nautika pada tahun 2018. Penulis melaksanakan praktek laut pada semester V & VI di kapal MT. ANARGYA I, milik PT. Maritim Indo Trans pada tanggal 29 Januari 2021 hingga 25 Januari 2022. Setelah melakukan praktek penulis melanjutkan pendidikan semester VII & VIII pada tahun ajaran 2022/2023 Untuk memperoleh gelar (S.Ter. Pel) dan Ijasah ANT III.