

**PERANAN ALAT DETEKSI KEBAKARAN TERHADAP  
PENCEGAHAAN DINI TERJADINYA KEBAKARAN  
DI KM. TONASA LINES XVI**



**ANDAH DHINATA**

**18.41.085**

**NAUTIKA**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR  
TAHUN 2023**

**PERANAN ALAT DETEKSI KEBAKARAN TERHADAP  
PENCEGAHAAN DINI TERJADINYA KEBAKARAN  
DI KM. TONASA LINES XVI**

**Skripsi**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan  
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi  
NAUTIKA

Disusun dan Diajukan Oleh

**ANDAH DHINATA  
18.41.085**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR  
TAHUN 2023**

**SKRIPSI**  
**PERANAN ALAT DETEKSI KEBAKARAN TERHADAP**  
**PENCEGAHAN DINI TERJADINYA KEBAKARAN DI KM.**  
**TONASA LINES XVI**

Disusun dan Diajukan oleh:

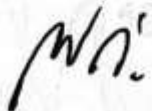
**ANDAH DHINATA**  
**NIT. 18.41.085**

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

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



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

Eva Susanti P., S.Si.T., M.T.  
NIP. 19840517 201012 2 003

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

## PRAKATA

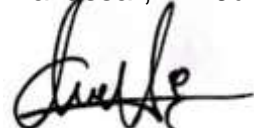
Segala puji syukur hanya kepada Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Berkat kehendak-Nya tugas skripsi dengan judul “PERANAN ALAT DETEKSI KEBAKARAN TERHADAP PENCEGAHAN TERJADINYA KEBAKARAN DI KM. TONASA LINES XVI” dapat diselesaikan dengan baik. Penulisan skripsi ini disusun bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dan kewajiban bagi Taruna Program Diploma IV Program Studi Nautika, yang telah melaksanakan praktek laut, dan sebagai persyaratan untuk mendapatkan ijazah Sarjana Sains Terapan Nautika Program Studi Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Capt. Sukirno, M.M.Tr., M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Capt. H.Suwarno Waldjoto , S.Sos., M.pd.,M.Mar,. selaku Dosen Pembimbing Materi yang telah memberikan pengarahan serta bimbingannya hingga terselesaikannya karya tulis ini.
3. Ibu Eva Susanti P.,S.Si.T.,M.T.selaku Dosen Pembimbing Penulisan yang juga telah memberikan pengarahan serta bimbingannya hingga terselesaikannya karya tulis ini.
4. Bapak Capt. Welem Ada', M.Pd., M.Mar selaku ketua Program Studi Nautika PIP Makassar.
5. Orang tua tercinta, yang telah memberikan dukungan moral dan spiritual kepada penulis selama menyusun skripsi ini.
6. Para Dosen dan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
7. Perusahaan pelayaran PT.TONASA LINES telah memberikan kesempatan penulis untuk melakukan penelitian.
8. Seluruh Crew KM. TONASA LINES XVI yang telah memberikan inspirasi dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Teman-teman angkatan XXXIX PIP Makassar khususnya kelas Nautika VII B yang selalu mendukung dan membantu dalam memberikan saran serta pemikiran sehingga terselesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pembaca.

Makassar, 22 Juni 2022



**ANDAH DHINATA**  
**18.41.085**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

**Nama** : **ANDAH DHINATA**

**Nomor Induk Taruna** : **18.41.085**

**Program Studi** : **Nautika**

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

**PERANAN ALAT DETEKSI KEBAKARAN TERHADAP PENCEGAHAAN DINI TERJADINYA  
KEBAKARANDI KM. TONASA LINES XVI**

Merupakan Karya asli. Seluruh ide yang ada dalam skripsi ini, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri.

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

Makassar, 24 Oktober 2022



**ANDAH DHINATA**

NIT. 18.41.085

## ABSTRAK

ANDAH DHINATA, Peranan Alat Deteksi Kebakaran Terhadap Pencegahan Terjadinya Kebakaran di KM. TONASA LINES XVI, (dibimbing oleh Capt. H. Suwarno Waldjoto dan Eva Susanti)

Alat deteksi kebakaran sangat membantu dalam pencegahan bahaya kebakaran di KM. TONASA LINES XVI, dengan ini penulis merumuskan masalah sejauh mana pengetahuan crew kapal tentang alat deteksi kebakaran dan bagaimanakah perawatan di KM. TONASA LINES XVI.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menjabarkan tentang teori-teori yang digunakan dalam pembuatan laporan penelitian dan sebagai landasan untuk memecahkan masalah yang ada dalam proses penelitian, utamanya yang terkait dengan alat deteksi kebakaran, serta teori perawatan alat deteksi kebakaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis dari orang-orang dan perilaku yang diamati. Dalam hal ini mengumpulkan data berupa pendekatan terhadap obyek melalui observasi, wawancara secara langsung terhadap subyek.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan masalah yang dilakukan penulis selama praktek berlayar di KM. TONASA LINES XVI ditemukan adanya masalah dalam perawatan alat deteksi kebakaran yang meliputi kurangnya pengetahuan crew kapal yang disebabkan karena kurangnya pelaksanaan familiarization awak kapal baru serta kurang dilaksanakannya safety meeting di kapal selain itu juga kurangnya perawatan alat deteksi kebakaran yang disebabkan kurangnya koordinasi pihak kapal dengan perusahaan dan kurangnya tanggung jawab perwira kapal terhadap alat deteksi kebakaran sehingga membuat alat deteksi kebakaran tersebut tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Pembahasan terhadap hasil penelitian adalah meningkatkan pengetahuan crew kapal dengan cara familiarization yang maksimal terhadap crew baru dan melaksanakan safety meeting setiap sebulan sekali, serta meningkatkan perawatan dengan cara koordinasi yang baik antara pihak kapal dengan perusahaan dan meningkatkan tanggung jawab perwira kapal dengan cara pengecekan alat deteksi kebakaran secara rutin. Dalam hal ini disimpulkan bahwa kurangnya pengetahuan crew kapal dan perawatan alat deteksi kebakaran dapat menyebabkan tidak berfungsinya alat tersebut dengan baik yaitu sebagai alat untuk mendeteksi bahaya kebakaran di atas kapal, adapun saran yang penulis berikan adalah meningkatkan pengetahuan crew kapal dan meningkatkan perawatan di atas kapal agar alat deteksi kebakaran dapat berfungsi dengan baik untuk mendukung pelayaran.

Kata kunci : Alat deteksi kebakaran, crew, safety meeting, familiarization

## **ABSTRACT**

ANDAH DHINATA, The Role of Fire Detection Equipment Against Fire Prevention in KM. TONASA LINES XVI, (supervised by Capt. H.Suwarno Waldjoto and Eva Susanti)

Fire detection tools are very helpful in preventing fire hazards in KM. TONASA LINES XVI, hereby the author formulates the problem of how far the ship crew's knowledge about fire detection equipment and how to maintain it in KM. TONASA LINES XVI.

In writing this thesis, the author describes the theories used in making research reports and as a basis for solving problems that exist in the research process, especially those related to fire detection equipment, as well as the theory of fire detection equipment maintenance. The method used in this study is a qualitative method that produces descriptive data in the form of written words from people and observed behavior. In this case collecting data in the form of an approach to the object through observation, direct interviews with the subject.

Based on the results of research and discussion of problems carried out by the author during the practice of sailing in KM. TONASA LINES XVI m found that there was a problem in the maintenance of fire detection equipment which included a lack of knowledge of the ship's crew due to the lack of familiarization of new crew members and the lack of safety meetings on the ship, in addition to the lack of maintenance of fire detection equipment due to lack of coordination between the ship and the company. and the lack of responsibility of the ship's officers for the fire detection equipment so that the fire detection device does not function properly. The discussion of the research results is to increase the knowledge of the ship's crew by maximizing the familiarization of new crews and carrying out safety meetings once a month, as well as improving maintenance by means of good coordination between the ship and the company and increasing the responsibility of ship officers by checking fire detection equipment. routinely. In this case it is concluded that the lack of knowledge of the ship's crew and the maintenance of fire detection equipment can cause the equipment to malfunction properly, namely as a tool to detect fire hazards on board the ship, while the advice that the author gives is to increase the knowledge of the ship's crew and improve maintenance on the ship so that the equipment fire detection can function properly to support shipping.

Keywords: Fire detection equipment, crew, safety meeting, familiarization

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGANTAR</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN</b>	<b>iii</b>
<b>PRAKATA</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
A. Pengertian Alat Deteksi Kebakaran	5
B. Jenis Alat Pencegahan Kebakaran Spinkler	6
C. Cara Kerja Seprinkler	10
D. Peralatan Pemadam Kebakaran	13
E. Alarm Kebakaran Otomatis	15
F. Pencegahan Kebakaran	17



G. Teori Tentang Api	17
H. Jenis-Jenis Kebakaran (Klasifikasi Kebakaran)	21
I. Prinsip Pemadaman Kebakaran	23
J. Cara Kerja Sistem Pemadaman Api Tetap	23
K. Kerangka Pikir	25
L. Hipotesis Penelitian	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>27</b>
A. Tempat Dan Waktu Penelitian	27
B. Metode Pengumpulan Data	27
C. Jenis Dan Sumber Data	29
D. Metode Analisis Data	29
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH</b>	<b>31</b>
A. Temuan Masalah	31
B. Pembahasan Masalah	37
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>49</b>
A. Simpulan	49
B. Saran	49
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>50</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
4.1 Atur Dari Alat Deteksi Kebakaran	39

## DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
2.1	Antifreeze Sprinkler System Loop	6
2.2	Circulating Closed Loop Sprinkler System	7
2.3	Dry Pipe Sprinkler System	7
2.4	Gridded Sprinkler System	8
2.5	Preaction Spinkler System	8
2.6	Wet Pipe Sprinkler System	9
2.7	Looped Sprinkler System	9
2.8	Segitiga Api	18
2.9	Kerangka Pikir Penelitian	25
4.1	Alat Deteksi Kebakaran Yang Tidak Terawat	32
4.2	Alat Deteksi Yang Rusak Tetapi Tetap Digunakan	36
4.3	Alat Deteksi Kebakaran Yang Dapat Berfungsi Dengan Baik	40
4.4	Panel Control Yang Menerima Alur Dari Alat Deteksi Kebakaran	41
4.5	Alarm Kebakaran Yang Dapat Memberikan Tanda Bahaya Kebakaran	42
4.6	Segitiga Api	44

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pencegahan bahaya kebakaran merupakan segala usaha yang dilakukan agar tidak terjadi penyalaan api yang tidak terkendali. Hal tersebut mengandung pengertian penyalaan api belum ada dan diusahakan agar tidak terjadi penyalaan api. Hal ini dilakukan pada tempat yang dianggap penting misalnya tempat-tempat pembelian bensin, digudang-gudang bahan yang mudah terbakar dan sebagainya. Dan pengertian lain penyalaan api sudah ada karena memang digunakan untuk keperluan dan diusahakan jangan sampai api tersebut berkembang menjadi tidak terkendali. Tindakan pencegahan yang dilakukan misalnya saja dengan menjauhkan bahan yang mudah terbakar dari tempat tersebut, menyiapkan alat-alat pemadam api dan sebagainya.

Penanggulangan bahaya kebakaran mengandung arti yang cukup luas dalam hal ini peristiwa kebakaran sudah terjadi sehingga menimbulkan bahaya terhadap keselamatan jiwa ataupun harta benda, sehingga diperlukan tindakan untuk mencegah bahaya yang lebih besar. Misalnya menyelamatkan korban yang terancam bahaya, mengamankan harta benda atau dokumen-dokumen penting, pertolongan pertama terhadap korban yang menderita luka bakar merupakan tindakan yang utama.

Suatu tindakan awal adalah yang sangat penting karena saat itu api masih kecil dan mudah dikendalikan kecuali bila disebabkan oleh ledakan. Maka dari itu tindakan awal harus cepat dan tepat, keterlambatan atau kesalahan bertindak dapat mengakibatkan hal-hal yang fatal. Hal ini sering terjadi kepanikan ketika menghadapi bahaya api. Untuk dapat bertindak secara cepat dan tepat diperlukan pengetahuan dan keterampilan tentang cara-cara pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran yang cukup serta perawatannya.

Seperti yang diketahui bahaya kebakaran adalah bahaya yang ditimbulkan oleh adanya api yang tidak terkendali dan merupakan suatu keadaan darurat yang terjadi diberbagai tempat diatas kapal yang dapat membahayakan jiwa manusia, harta benda, dan juga lingkungan sekitar kapal. Kebakaran yang terjadi diatas kapal dapat terjadi diberbagai lokasi yang rawan terhadap kebakaran misalnya dikamar mesin, ruang muatan, deck, gudang penyimpanan, instalasi listrik, ruangan pompa, akomodasi awak kapal dan bahkan anjungan. Untuk itu sebelum terjadinya kebakaran yang membesar harus ada alat yang digunakan untuk mendeteksi suatu kebakaran agar dapat segera dicegah dan jangan sampai terjadi. Dan jika terjadi maka segera melakukan suatu tindakan untuk dapat memadamkan kebakaran dan ditekan sekecil mungkin atau dihilangkan sama sekali.

Tindakan yang dilakukan agar tidak timbul kebakaran di atas kapal yaitu dengan melakukan pencegahan dan bila sudah terjadi kebakaran maka harus segera diatasi karena dapat mengancam keselamatan jiwa, harta benda dan lingkungan maka untuk itu diperlukan tindakan pengendalian api untuk membatasi, memperkecil, memadamkan untuk mencegah kerugian yang lebih besar dan sebelum terjadi bahaya kebakaran alat-alat deteksi kebakaran dan alat-alat pencegahan bahaya kebakaran harus dalam keadaan baik dan siap pakai.

Dengan adanya familiarisasi peralatan dan fungsi-fungsinya, alat pencegahan kebakaran dan alat pemadaman kebakaran yang berada dikapal KM.TONASA LINES XVI yang merupakan kapal curah diharapkan mampu meminimalkan terjadinya kebakaran dengan alat-alat tersebut. Dan jika terjadi kebakaran di atas kapal dapat diatasi dengan segera sehingga akibat yang ditimbulkan akan bahaya kebakaran dapat ditekan sekecil mungkin atau dihilangkan sama sekali untuk keselamatan awak kapal, muatan kapal, kapal dan juga lingkungan.

Alat deteksi kebakaran merupakan sistem pemadaman api tetap, dimana sistem ini diinstalasikan secara permanen yang dapat mendeteksi kejadian awal dari timbulnya bahaya kebakaran, seperti timbulnya asap,

panas yang tidak wajar dan nyala api yang tidak terkendali. Kebakaran dengan jumlah yang cukup diharapkan dapat dipadamkan dengan cepat mengingat dengan adanya alat deteksi kebakaran yang dapat mengetahui lokasi dimana terjadi bahaya kebakaran tersebut.

Alarm dari alat deteksi kebakaran di KM. TONASA LINES XVI yang sering menyala sendiri padahal tidak ada kebakaran yang terjadi di atas kapal, mengakibatkan banyak crew KM. TONASA LINES XVI kurang peduli dan cenderung mengabaikan bila ada alarm yang berbunyi, karena mereka menganggap bahwa itu hanyalah alarm yang rusak, padahal bisa jadi merupakan alarm yang benar-benar mengindikasikan adanya kebakaran di atas kapal. Hal ini menunjukkan kurangnya perawatan terhadap alat deteksi kebakaran di KM. TONASA LINES XVI, dimana alat deteksi kebakaran merupakan salah satu komponen penting yang dapat mengindikasikan terjadinya kebakaran di suatu tempat di atas kapal.

Seperti yang kita ketahui sering terjadi kebakaran diatas kapal untuk itu alat pencegahan kebakaran atau alat pendeteksi kebakaran memiliki peranan penting dalam hal ini, sehingga penulis mencoba mengkaji lebih lanjut mengenai hal tersebut dalam skripsi dengan judul **“Peranan Alat Deteksi Kebakaran Terhadap Pencegahan Terjadinya Kebakaran Dikapal Tonasa Line Xvi”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan judul dan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya maka penulis merumuskan pokok-pokok masalah dari judul yang penulis ambil yaitu :

1. Sejauh mana pengetahuan awak kapal KM.TONASA LINES XVI tentang alat deteksi kebakaran guna upaya pencegahan kebakaran ?
2. Bagaimanakah perawatan alat deteksi kebakaran di KM. TONASA LINES XVI ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menambah pengetahuan pembaca diatas kapal.
2. Menambah pengetahuan crew akan pentingnya alat pencegah kebakaran diatas kapal.

### **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat memberikan gambaran khususnya kepada pembaca akan pentingnya alat pendeteksi kebakaran atau alat pencegah terjadinya kebakaran.
2. Sebagai bahan pertimbangan perusahaan pelayaran tentang pentingnya alat pencegahan kebakaran atau alat pendeteksi kebakaran.

## **BAB II**

### **TINJAU PUSTAKA**

#### **A. Pengertian Alat Deteksi Kebakaran**

Menurut Ir. Mochamad Zaini (2002:54) Alat deteksi kebakaran atau sistem peringatan kebakaran adalah perangkat elektronik yang dapat memberikan tanda bahaya ketika ada bahaya kebakaran terjadi.

Menurut Robert J Brady Co (1983:101) ) adalah suatu alat yang memberikan peringatan ketika terjadi kebakaran didaerah yang dilindungi.

Alat pencegah kebakaran adalah alat yang berfungsi mencegah secara dini terjadinya kebakaran, agar kebakaran yang terjadi tidak berkembang menjadi lebih besar. Dengan terdeteksinya kebakaran, maka upaya untuk mematikan api dapat segera dilakukan, sehingga dapat meminimalisasi kerugian sejak awal.

Jika dianalogikan alat pencegah kebakaran adalah alat bantu seperti pancaindra kita. Untuk merasakan bau kita memiliki hidung, kalau untuk mencegah adanya kebakaran digunakanlah fire sprinkler. Dimana potensi kebakaran yang umum dideteksi adalah kenaikan suhu yang ditentukan telah terlampaui. Pemadaman kebakaran menggunakan sprinkler merupakan salah satu metode yang selama ini digunakan dan juga efektif dalam memadamkan api.

Alat deteksi bahaya kebakaran ini harus dapat memberikan petunjuk pada tiap kebakaran dan tiap tempat terjadinya kebakaran dalam tiap ruangan yang menjadi bagian dari system ini dan harus dipusatkan dianjungan atau distasiun pusat pengawasan. Pusat pengawasan kebakaran itu harus tetap diawasi dan diperlengkapi sehingga setiap tanda bahaya yang dikeluarkan oleh alat-alat deteksi kebakaran itu mudah untuk dapat diterima dengan dengan baik oleh seluruh awak kapal.



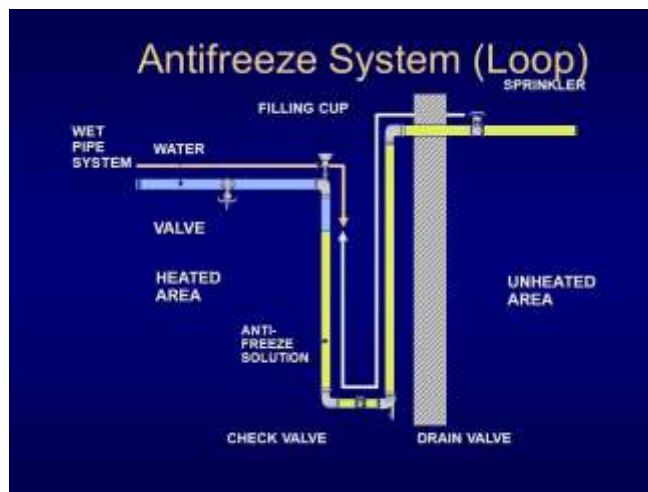
## B. Jenis Alat Pencegah Kebakaran Sprinkler.

Dalam kenyataannya diatas kapal terdapat beberapa jenis sprinkler yang digunakan tergantung dengan fungsinya masing-masing, hal ini dikarenakan kondisi setiap kapal berbeda-beda. Adapun jenis-jenis sprinkler sebagai berikut :

### 1. Antifreeze Sprinkler System (loop)

Sistem sprinkler pipa basah yang mempunyai sprinkler otomatis dengan sistem pemipaan yang mempunyai penyelesaian untuk mencegah pembekuan (antifreeze) dan terhubung dengan suplai air.

Gambar 2.1: Antifreeze Sprinkler System Loop

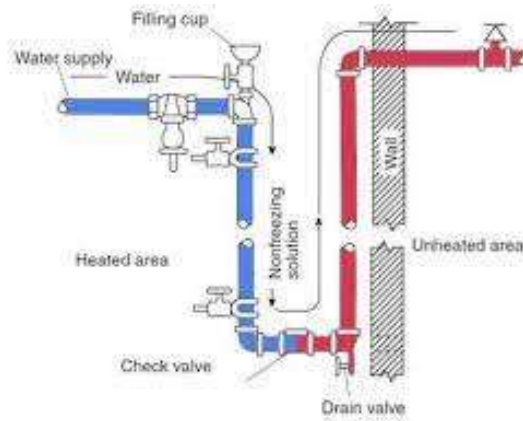


Sumber: Amrie Muchta: 2018

### 2. Circulating Closed-Loop Sprinkler System

Sistem sprinkler pipa basah yang mempunyai anti proteksi kebakaran yang sudah terhubung ke sistem sprinkler otomatis dalam sistem susunan yang tersirkulasi (Close loop piping arrangement).

Gambar 2.2: Circulating Closed Loop Sprinkler System

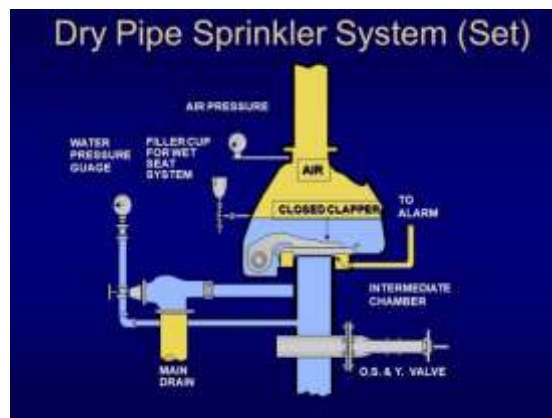


Sumber: Amrie Muchta: 2015

### 3. Dry Pipe Sprinkler System (Set)

Sistem sprinkler yang mempunyai sprinkler otomatis yang sudah terhubung dengan sistem pemipaan yang terdiri dari udara atau gas nitrogen dibawah tekanan, sprinkler akan terbuka jika tekanan air ke katup terbuka yang diketahui melalui katup pipa kering lalu air mengalir ke dalam sistem pemipaan dan keluar dari sprinkler yang terbuka.

Gambar 2.3: Dry Pipe Sprinkler System

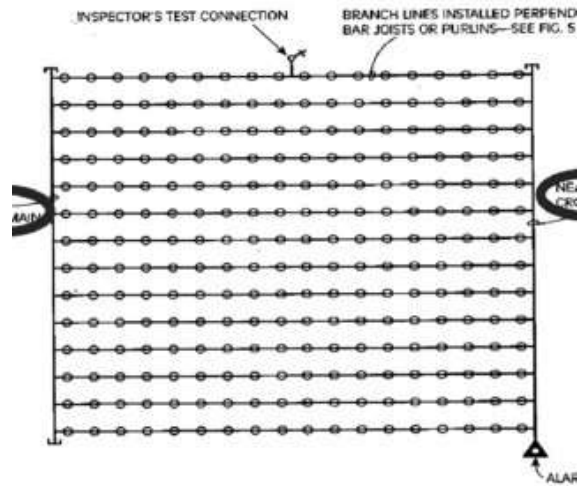


Sumber: Rahmat Hidayat: 2013

#### 4. Gridded Sprinkler System

Suatu sistem sprinkler yang mana mempunyai persilangan di pipa utama yang terhubung ke banyak pipa cabang.

Gambar 2.4: Gridded Sprinkler System

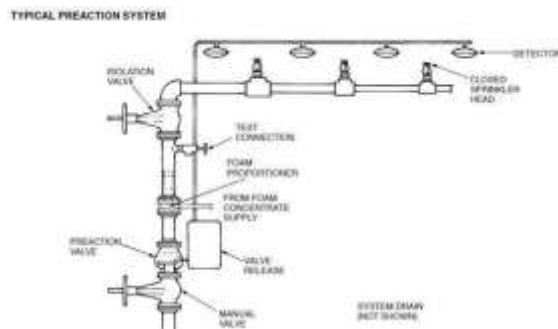


Sumber : Rahmad Hidayat, 2013

#### 5. Preaction Sprinkler System

Suatu sistem sprinkler yang dikendalikan secara otomatis dengan sistem pemipaan yang terdiri dari udara yang bertekanan dan tidak bertekanan dengan tambahan sistem deteksi yang terpasang dalam area yang sama dengan sprinkler.

Gambar 2.5: Preaction Sprinkler System

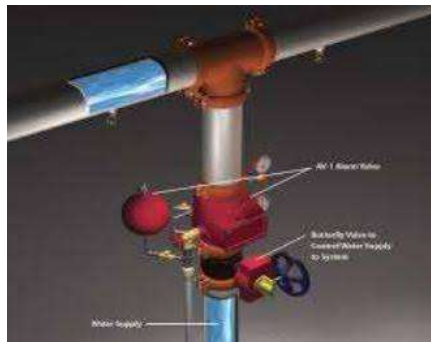


Sumber : Djoko Soetopo, 2012

## 6. Wet Pipe Sprinkler System

Suatu sistem sprinkler yang dikendalikan secara otomatis dengan sistem pemipaan yang terdiri dari air yang dihubungkan ke suplai air dan air dibuang lagi secepat mungkin dari sprinkler yang terbuka akibat panas dari suatu kebakaran.

Gambar 2.6: Wet Pipe Sprinkler System

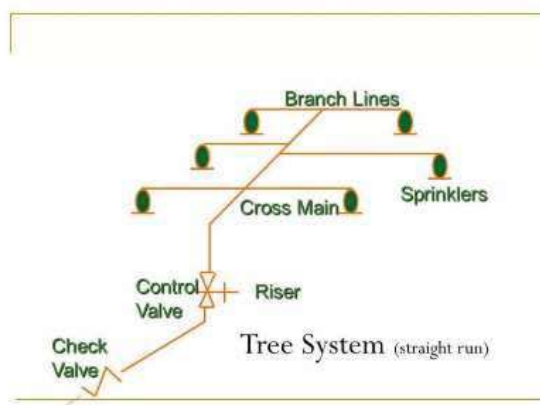


Sumber :Amrie Muchta, 2016

## 7. Looped Sprinkler System

Suatu sistem sprinkler yang mana percabangan utama yang banyak secara bersama-sama untuk ditetapkan lebih dari satu jalur untuk air.

Gambar 2.7: Looped Sprinkler System



Sumber: Djoko Soetopo, 2012

### **C. Cara Kerja Seprinkler**

Prinsip kerja fire sprinkler sangatlah kompleks jika diperhatikan dan dilihat lebih seksama. Fire sprinkler memiliki banyak komponen untuk menjalankan fire sprinkler system ini, fire sprinkler tidak terlepas dari tandon air yang menyediakan pasokan air ketika terjadi bencana kebakaran. Sehingga dibutuhkan analisa yang matang untuk pembuatan fire sprinkler ini. Sistem fire springkler di Indonesia diatur dalam Standard Nasional Indonesia (SNI) 03-3989- 2000 tentang tata cara perencanaan dan pemasangan sistem springkler otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung. Untuk hal tersebut Bromindo yang sudah berpengalaman betahun-tahun dalam bidang fire sprinkler siap memberikan solusi untuk perusahaan anda yang membutuhkan jasa untuk pemasangan fire sprinkler prinsip kerja fire sprinkler sangat kompleks terdiri dari pipa pada sprinkler, kepala sprinkler, dan sistem penyediaan air. Perencanaan dalam pemasangan fire sprinkler ini harus di persiapkan dengan matang dan sedetail mungkin, karena sangat penting untuk memaksimalkan kinerja dari prinsip kerja fire sprinkler ini. Setiap komponen fire sprinkler mempunyai peran masingmasing untuk berjalannya sistem fire sprinkler ini.

Prinsip kerja fire sprinkler sangat canggih dan merupakan terobosan yang mutakhir yang pernah dibuat dalam sejarah umat manusia. Fire sprinkler merupakan sistem yang digunakan untuk memadamkan kebakaran ketika terjadi kebakaran di sebuah bangunan. Fire Sprinkler akan menyala secara otomatis ketika ada api yang akan menyebabkan kebakaran. Sehingga alat ini bisa dihandalkan ketika suatu gedung atau ruang yang sudah terpasang dengan fire sprinkler tidak ada orang yang mengetahui sumber api, fire sprinkler dapat bekerja dengan otomatis untuk memadamkan kebarakan. Apalagi prinsip kerja fire sprinkler dipadukan dengan alarm smoke detector atau alarm fire detector tentunya kebakaran akan lebih diminimalisir kerugiannya. Beberapa prinsip kerja fire sprinkler saat terjadi kebakaran :

1. Fire Sprinkler akan bekerja ketika mendapatkan suhu dari panas api sekitar 68C yang akan terbuka dan air akan keluar pada kepala sprinkler.
2. Clapper pada alarm valve akan terbuka dan menyebabkan seat pada alarm check valve terbuka, kemudian air akan mengalir ke pipa alarm trim dan mengaktivasi alarm.

Aliran air akan berhenti mengalir ke pressure switch, alarm gong dan juga ke inkler merupakan salah satu metode yang telah lama digunakan dan dapat dikatakan bahwa metode ini efektif dalam memadamkan api. Sprinkler sendiri dapat diartikan sebagai suatu ukuran dari sebuah molekul. Ukuran sprinkler sangat kecil seperti bulir-bulir hujan. Cara kerja dari alat pemadam kebakaran jenis ini adalah ketika terjadi kebakaran di ruangan yang telah diinstal dengan sistem ini maka ruangan yang terbakar otomatis akan meningkatkan temperatur udara dalam ruangan, tingginya temperatur menyebabkan potensi menyala pada komponen lain. Temperatur pada sistem telah diinstal dan akan bekerja otomatis pada temperatur tersebut. Ketika api menyala pada komponen didekat sistem sprinkler, hal ini menyebabkan temperatur yang tinggi pada sensor yang ada pada sprinkler. Sensor secara otomatis dihubungkan pada sprinkler dan mengeluarkan air. Air yang keluar dari nozzle berukuran kecil dengan tekanan yang tinggi sehingga dapat memadamkan api. Prinsip yang digunakan adalah pendinginan secara acak. Proses yang terjadi secara tiba-tiba, hal ini dimaksudkan agar sprinkler yang bekerja sesuai dengan kebutuhan.

1. Cara kerja sistem sprinkler Melalui Trigger otomatis

Jenis kepala sprinkler pada mekanisme trigger terdiri dari plug head. Tipe trigger paling umum adalah glass ampule yang terisi dengan gliserin dalam bentuk cairan yang akan berekspansi ketika dipanaskan. Tipe trigger lain yang sering digunakan adalah trigger yang terdiri dari dua baja plates yang disambungkan dengan solder.

Ketika solder meleleh, dua spring arm menjauhkan atau memisahkan plate sehingga terlepas dari plug.

Cairan yang disesain untuk mengekspansi dan memisahkan tube pada temperatur tertentu. Temperatur paling umum yang dirancang untuk memisahkan adalah 68 derajat. Pada ruangan yang berukuran rata-rata, ampule dengan diameter 5mm dapat memisahkan dalam waktu beberapa menit setelah kontak dengan sumber panas. Ampule setipis 1 mm dirancang untuk mendapatkan hasil respon terhadap waktu yang cepat. Plug di lepaskan dengan air bertekanan dan mem belokan dari tepi sudut. Air akan menyemprot piringan yang berfungsi untuk membelokan dan dirancang untuk mendistribusikan dalam berbagai pola.

Selanjutnya, air akan terus mengalir hingga valve utama berhenti.

## 2. Cara kerja sistem sprinkler saat Flashover

Asap dan gas beracun meningkat dari konsentrasi nol hingga tinggi akibat dari sumber kebakaran. Asap dan gas beracun ini dengan cepat akan menyebar hingga ke langit-langit ruangan dan memanaskan udara dalam ruangan. akibat panas pada udara dan ruangan yang tertutup menyebabkan gas yang berada diatas akibat densitas yang rendah turun ke bawah akibat adanya peningkatan temperatur yang meningkatkan nilai densitas pada gas beracun. Hal ini yang menyebabkan proses melarikan diri sangat sulit. Dalam beberapa menit, udara akan menjadi sangat panas dan komponen yang terdapat di dalam ruangan secara spontan akan mudah terbakar.

Hal ini dikenal dengan sebutan flashover dan biasanya terjadi pada temperatur 100 dan 1500 derajat. Ketika api membara seperti mesin panas yang secara steady (kondisi tetap) meningkatkan temperatur udara secara langsung diatasnya. Udara panas akan naik ke langit-langit ruangan, memanaskan

komponen paling dekat dengan head sprinkler. Sesegera mungkin mekanisme trigger pada sprinkler dipanaskan hingga temperatur yang diinginkan dan pada saat tempertaur tersebut, air akan keluar. Pendinginan yang mendadak pada sumber pemanasan biasanya mencegah head sprinkler lain aktif. Pada umumnya, satu atau dua head sprinkler mampu mengontrol api.

#### **D. Peralatan Pemadam Kebakaran**

##### **1. Portable extinguishers**

Ada empat macam portable extinguishers yang biasanya digunakan di kapal yaitu Soda-acid (Asam-soda), foam (busa), dry powder (bubuk kering), dan carbon dioxide extinguishers (gas karbon dioksida).

##### **a. Soda-acid extinguishers (Pemadam kebakaran menggunakan asam soda)**

Isi dari tabung pemadam kebakaran ini adalah berupa larutan sodium bikarbonat. Mekanisme penghisap digunakan pada penggunaan pemadam kebakaran yang berjenis soda-acid sehingga ketika alat penghisap yang terbuat dari kaca dipecahkan, maka asam dan sodium bikarbonat tercampur. Hasil reaksi kimia yang terjadi menghasilkan gas karbon dioksida yang bertekanan tinggi sehingga cairan akan terdesak keluar melewati internal pipe dan menuju nozzle. Alat ini banyak ditemukan di ruang akomodasi.

##### **b. Foam extinguishers (Pemadam kebakaran menggunakan soda)** Terdiri dari dua macam yaitu :

##### **1. Foam extinguishers-chemical**

Isi dari pemadam kebakaran jenis ini adalah campuran dari cairan sodium bikarbonat dan alumunium sulfat. Tabung yang berada paling dalam diselimuti oleh penutup atau cap yang terhubung dengan pipa penghisap. Ketika pipa penghisap terbuka, maka cap tersebut



akanlepas. Kemudian alat ini akan mencampurkan dua macam cairan yang ada didalamnya. Gas karbon dioksida dihasilkan oleh reaksi yang berasal dari tekanan tinggi dari tabung dan akan mendesak busa keluar dari tabung.

## 2. Foam extinguishers-mechanical

Di bagian terluar dari tabung ini berisi air.Pada tabung sentral terdapat gas karbon dioksida dan cairan busa.Mekanisme pendesak atau pendorong terdapat diatas tabung pusat. Ketika diberi tekanan yang tinggi, karbon dioksida dikeluarkan dan cairan busa akan tercampur dengan air. Kemudian keduanya akan ditekan keluar melewati nozzle khusus. Pemadam jenis ini memiliki pipa internal dan dioperasikan di bagian atas.Alat ini banyak ditempatkan di sekitar tempat-tempat yang mengandung atau terdapat cairan-cairan yang mudah terbakar.

### c. Dry powder (Pemadam kebakaran menggunakan bubuk kering)

Pada bagian tabung lapis terluar berisikan dengan bubuk sodium bikarbonat.Kapsul yang berisikan gas karbon dioksida berada di bawah mekanisme peghisap yang ada di central cap. Ketika penghisap ditekan, gas karbon dioksida akan mendorong bubuk sodium melalui pipa dan keluar melalui nozzle. Pemadam kebakaran jenis ini dapat digunakan di berbagai macam penyebab kebakaran akan tetapi ini tidak memberikan efek pendingin. Alat ini biasanya berada di dekat peralatan listrik yang berada di kamar mesin dan di beberapa bagian dari kapal.

### d. Carbon dioxide extinguishers (Pemadam kebakaran menggunakan CO<sub>2</sub>)

Tabung pelapis yang sangat kuat digunakan untuk menyimpan cairan karbon dioksida bertekanan rendah. Pipa utama berfungsi sebagai tempat atau jalan keluarnya karbon

dioksida yang ditekan oleh alat penghisap sehingga katup akan terbuka oleh karena ditekannya pelatuk. Cairan tersebut akan berubah menjadi gas yang akan keluar dari tabung pemadam ini yang kemudian akan melewati pipa dan akan tertampung di horn. Apabila pelatuk pada horn dibuka, maka gas karbon dioksida tadi akan keluar. Alat ini banyak terdapat di kamar mesin dan tempat perlengkapan serta peralatan elektrik. Alat ini tidak diperbolehkan berada di ruang akomodasi serta di ruang perbatasan karena hal tersebut bisa membahayakan ABK dan awak penumpang lainnya yang mungkin bisa menyebabkan kematian.

#### **E. Alarm Kebakaran Otomatis.**

Bangunan kapal menurut NFPA adalah bangunan yang dipergunakan untuk tujuan medis atau perawatan untuk seseorang yang menderita sakit fisik ataupun mental, menyediakan fasilitas untuk istirahat bagi penghuni, karena kondisinya tidak mampu melayani dirinya sendiri. Bangunan kapal merupakan bagian dari jenis hunian untuk perawatan kesehatan diantaranya perawatan medis, perawatan jiwa, kebidanan dan bedah.

Melihat karakteristik spesifik penghuni dan bangunan kapal, NFPA mengeluarkan pedoman untuk pencegahan kebakaran (NFPA I Fire Prevention Code) dan keselamatan jiwa (NFPA 101 Life Safety Code) yang terikat tentang pelayanan terhadap pasien, perencanaan evakuasi, latihan penyelamatan darurat kebakaran, prosedur baku dalam kasus kebakaran dalam kasus kebakaran, pemeliharaan sarana jalan keluar, pembatasan dalam aktivitas merokok, pengaturan tempat tidur, tingkat bahaya dari bahan perabotan dan interior ruangan.

Universitas Sesuai dengan perkembangan teknologi, maka usaha pencegahan dari penanggulangan bahaya kebakaran pada saat sekarang semakin meningkat, dengan mengoperasikan peralatan-peralatan

elektronik yang mutakhir (Teknologi Komputer). Dalam hal ini, suatu bahaya kebakaran dapat dideteksi sedini mungkin, baik setelah nyala api yang tidak terkendali. maupun waktu masih terjadi perbedaan suhu yang dapat mengarah ke terjadinya bahaya kebakaran.

Peralatan-peralatan dengan teknologi mutakhir tersebut dikombinasikan menjadi suatu sistem deteksi. Awal bahaya api (*Early Warning Fire Detection*) yang nantinya dapat secara otomatis memberikan alarm bahaya atau langsung mengaktifkan alat pemadam.

Berikut penjelasan menurut Teguh Hambudi (2015:25) berdasarkan cara bekerjanya. maka peralatan pemadam api instalasi tetap tersebut dapat dibagi menjadi dua macam :

1. Sistem Otomatis

Pada sistem ini alat deteksi bahaya api selain mengaktifkan alarm bahaya juga langsung mengaktifkan alat-alat pemadam. Dengan demikian resiko bahaya langsung ditangani sedini mungkin secara otomatis, sedangkan tenaga manusia hanya diperlukan untuk menjaga kemungkinan lain yang terjadi.

2. Sistem Semi Otomatis

Pada sistem ini hanya sbagian peralatan yang bekerja secara otomatis, sebagian peralatan yang lain masih memerlukan 10 tenaga manusia. Misalnya alat yang bekerja secara otomatis adalah alat deteksi awal, tindakan pemadaman selanjutnya dilakukan seperti yang biasa, atau dapat mengaktifkan sisiem otomatis pemadaman api. Cara kerja (operasional) peralatan pemadam api instalasi tetap di atas dapat diterapkan untuk berbagai bahan pemadaman api, baik air, busa, CO<sub>2</sub> maupun Dry Chemical dan gas balon.

## **F. Pencegahan Kebakaran.**

Menurut Badan Diklat Perhubungan (2000:13) pencegahan bahaya kebakaran adalah segala usaha yang dilakukan agar tidak terjadi penyalaan api yang tidak terkendali.

Menurut Badan Diklat Perhubungan (2000:13) kimia api adalah suatu proses reaksi kimia antara bahan bakar, oksigen dan sumber panas yang diikuti pengeluaran cahaya dan asap serta terjadinya secara cepat dan seimbang.

Menurut Badan Diklat Perhubungan (2000:15) prinsip utama untuk memadamkan kebakaran adalah merusak keseimbangan ketiga unsur segitiga api yaitu panas, bahan bakar, dan oksigen.

Menurut Badan Diklat Perhubungan (2000:63) system pemadaman api tetap adalah system pemadaman kebakaran yang instalasinya dipasang tetap yang dapat mengalirkan media pemadam ketempat kebakaran dengan jumlah yang cukup dan diharapkan kebakaran dapat dipadamkan tanpa banyak melibatkan aktifitas banyak orang atau regu pemadam.

## **G. Teori Tentang Api.**

Definisi Api adalah suatu reaksi kimia (oksidasi) cepat yang terbentuk dari 3 (tiga) unsur yaitu: panas, udara dan bahan bakar yang menimbulkan atau menghasilkan panas dan cahaya.

### **SEGITIGA API / FIRE TRIANGLE**

Segitiga api adalah elemen-elemen pendukung terjadinya kebakaran adalah panas, bahan bakar dan oksigen. Namun dengan adanya ketiga elemen tersebut, kebakaran belum terjadi dan hanya menghasilkan pijar.. Untuk berlangsungnya suatu pembakaran, diperlukan komponen keempat, yaitu rantai reaksi kimia (chemical chain reaction). Teori ini dikenal sebagai Piramida Api atau Tetrahedron. Rantai reaksi kimia adalah peristiwa dimana ketiga elemen yang ada saling bereaksi secara kimiawi, sehingga yang dihasilkan

bukan hanya pijar tetapi berupa nyala api atau peristiwa pembakaran.

Gambar 2.8 Segitaga Api



Sumber. <https://saberindo.co.id/>

Menurut Badan Diklat Perhubungan (2000:13) api terdiri dari tiga unsur, tiga unsur tersebut adalah bahan bakar panas dan oksigen. Dan apabila salah satu unsur tidak ada maka api tidak akan terjadi dan nyala api adalah suatu reaksi yang berkaitan antara ketiga unsur tersebut secara cepat dan seimbang.

#### 1. Bahan yang mudah terbakar

Pada umumnya semua bahan di alam ini dapat terbakar. Hanya saja di antara bahan-bahan itu yang mudah terbakar dan ada yang sulit. Setiap bahan mempunyai titik nyala yang berbeda-beda. Titik nyala adalah suhu terendah dari suatu bahan untuk dapat menyala. Sebelum mencapai titik nyala bahan itu terlebih dahulu harus melampaui titik uap, yang artinya suhu terendah di mana bahan tersebut mulai menguap. Makin rendah titik nyalanya maka makin susah untuk terbakar benda tersebut sebaliknya makin tinggi titik nyala benda tersebut makin mudah benda tersebut terbakar. Disamping kita mengetahui sifat-sifat bahan yang mudah

terbakar, kita harus mengetahui pula sifat dari muatan dikapal sehingga kita lebih berhati-hati dalam penanganan muatan yang ada di kapal karena terdapat muatan yang mudah terbakar.

## 2. Sumber panas yang dapat menimbulkan kebakaran

Panas adalah salah satu penyebab timbulnya kebakaran. dengan adanya panas maka suatu bahan akan mengalami perubahan temperatur sehingga akhirnya mencapai titik nyala. Bahan yang telah mencapai titik nyala menjadi mudah sekali terbakar. Dan di sebut titik bakar, yaitu suatu temperatur terendah dimana suatu zat atau bahan bakar cukup mengeluarkan uap dan terbakar bila diberi sumber panas.

Sumber-sumber panas antara lain:

- a. Sinar matahari
- b. Listrik
- c. Panas yang berasal dari energi mekanik
- d. Panas yang berasal dari reaksi kimia  
Kompresi udara.

Panas yang berasal dari sumber-sumber di atas dapat berpindah melalui empat cara perpindahan panas yaitu:

- a. Radiasi adalah perpindahan panas yang memancar ke segala arah.
- b. Konduksi adalah perpindahan panas yang melalui benda.
- c. Konveksi adalah perpindahan panas yang menyebabkan tekanan udara.

## 3. Oksigen

Selain bahan bakar panas, oksigen adalah unsur ketiga yang dapat menyebabkan nyala api. Oksigen terdapat di udara bebas. Dalam keadaan normal prosentase oksigen di udara bebas adalah 21 persen. Karena oksigen sebenarnya adalah suatu gas pembakar, maka sangat menentukan kadar atau keaktifan pembakaran.

Suatu tempat dinyatakan masih mempunyai keaktifan pembakaran, bila kadar oksigennya lebih dari 15 persen. Sedangkan pembakaran tidak akan terjadi bila kadar oksigen di udara kurang dari 12 persen. Oleh sebab itu suatu tehnik pemadaman api menggunakan cara penurunan kadar keaktifan pembakaran dengan menurunkan kadar oksigen di udara bebas menjadi kurang dari 12 persen.

Kebakaran adalah reaksi berantai yang cepat dan seimbang antara tiga unsur yaitu: bahan bakar, panas, dan oksigen (udara). Dengan ketentuan:

- a. Bahan bakar yaitu suatu media yang dapat terbakar.
- b. Panas, dengan panas yang cukup mengakibatkan bahan atau media tersebut dapat mencapai titik nyala.
- c. Oksigen, dengan kadar oksigen di atas 15 persen maka akan terjadilah kebakaran.

Reaksi ketiga unsur tersebut digambarkan sebagai segitiga. dimana sisi-sisinya terdiri dari unsur-unsur panas, oksigen dan bahan bakar yang kemudian disebut segitiga api.

Dengan dasar segitiga api, maka untuk memadamkan kebakaran dapat dilakukan dengan merusak keseimbangan reaksi berantainya (segitiga api). Pengrusakan keseimbangan segitiga api dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

- a. Cara penguraian yaitu dengan jalan memisahkan atau menyingkirkan bahan-bahan yang mudah terbakar.
- b. Cara pendinginan yaitu dengan jalan menurunkan panas atau suhu sehingga bahan yang terbakar suhunya turun sampai di bawah titik nyala.
- c. Cara isolasi yaitu dengan jalan menurunkan kadar oksigen sampai di bawah 12 persen. Cara ini juga disebut lokalisasi yaitu mencegah reaksi dengan oksigen.

## H. Jenis - Jenis Kebakaran (Klasifikasi Kebakaran)

Menurut klasifikasi NFPA (National Fire Protection Association) Berdasarkan bahan yang terbakar maka api dapat dibedakan menjadi beberapa jenis antara lain:

1. Api kelas A

Yang terbakar bahan padat, material yang tergolong kelas A adalah: plastik, kertas, kayu, fiber, karet, kain, tali dll.

2. Api kelas B

Yang terbakar merupakan bahan cair, material yang tergolong kelas B yaitu: bahan bakar minyak, LPG, cat, alkohol dll.

3. Api kelas C

Yang terbakar melibatkan arus listrik, material yang tergolong kelas C yaitu: kebakaran pada instalasi listrik, mesin dll.

4. Api kelas D

Bahan yang terbakar jenis logam, misalnya magnesium, sodium, potasium, titanium, aluminium dll.

Jenis alat pemadam kebakaran bisa di golongkan menjadi dua yaitu alat pemadam kebakaran tetap dan portable. Alat pemadam kebakaran tetap yaitu hydrant namun alat pemadam kebakaran portable memiliki banyak jenis .Di bawah ini adalah alat pemadam kebakaran portable.

Berdasarkan Bahan pemadam api yang digunakan, APAR (Alat Pemadam Api Ringan) dapat digolongkan menjadi beberapa Jenis. Diantaranya terdapat 4 jenis APAR yang paling umum digunakan, yaitu :

1. Alat Pemadam Api (APAR) Air / Water

APAR Jenis Air (Water) adalah Jenis APAR yang disikan oleh Air dengan tekanan tinggi. APAR Jenis Air ini merupakan jenis APAR yang paling Ekonomis dan cocok untuk memadamkan api yang dikarenakan oleh bahan-bahan padat non-logam seperti Kertas, Kain, Karet, Plastik dan lain sebagainya (Kebakaran Kelas A). Tetapi akan sangat berbahaya jika dipergunakan pada



kebakaran yang dikarenakan Instalasi Listrik yang bertegangan (Kebakaran Kelas C).

2. Alat Pemadam Api (APAR) Busa / Foam (AFFF)

APAR Jenis Busa ini adalah Jenis APAR yang terdiri dari bahan kimia yang dapat membentuk busa. Busa AFFF (Aqueous Film Forming Foam) yang disembur keluar akan menutupi bahan yang terbakar sehingga Oksigen tidak dapat masuk untuk proses kebakaran. APAR Jenis Busa AFFF ini efektif untuk memadamkan api yang ditimbulkan oleh bahan-bahan padat non-logam seperti Kertas, Kain, Karet dan lain sebagainya (Kebakaran Kelas A) serta kebakaran yang dikarenakan oleh bahan-bahan cair yang mudah terbakar seperti Minyak, Alkohol, Solvent dan lain sebagainya (Kebakaran Jenis B).

3. Alat Pemadam Api (APAR) Serbuk Kimia / Dry Chemical Powder

APAR Jenis Serbuk Kimia atau Dry Chemical Powder Fire Extinguisher terdiri dari serbuk kering kimia yang merupakan kombinasi dari Mono- amonium dan ammonium sulphate. Serbuk kering Kimia yang dikeluarkan akan menyelimuti bahan yang terbakar sehingga memisahkan Oksigen yang merupakan unsur penting terjadinya kebakaran. APAR Jenis Dry Chemical Powder ini merupakan Alat pemadam api yang serbaguna karena efektif untuk memadamkan kebakaran di hampir semua kelas kebakaran.

4. Alat Pemadam Api (APAR) Karbon Dioksida / Carbon Dioxide (CO<sub>2</sub>)

APAR Jenis Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) adalah Jenis APAR yang menggunakan bahan Karbon Dioksida (Carbon Dioxide / CO<sub>2</sub>) sebagai bahan pemadamnya. APAR Karbon Dioksida sangat cocok untuk Kebakaran Kelas B (bahan cair

yang mudah terbakar) dan Kelas C (Instalasi Listrik yang bertegangan).

## **I. Prinsip Pemadaman Kebakaran**

Menurut Wibowo Endro W (2009) “ Peranan alat deteksi kebakaran dalam pencegahan terjadinya kebakaran pada KMP. Titian Nusantara”. Setelah mengetahui klasifikasi kebakaran kita juga harus tahu cara memadamkan kebakaran itu sendiri. Bila terjadi kebakaran secara cepat kita bisa memilih cara pemadaman yang tepat. Mengingat teori segitiga api, teori ini menjadi dasar pemadaman kebakaran. Prinsip pemadaman dengan cara menghilangkan salah satu unsur atau merusak keseimbangan campuran dari unsur-unsur segitiga api. Pada prinsipnya ada tiga cara pemadaman kebakaran yaitu sebagai berikut:

1. Dengan cara membatasi bahan bakar, membatasi berarti mengurangi hingga habis, mengambil atau memindahkan.
2. Dengan cara mengurangi konsentrasi oksigen atau oxygen dilution. Yang dimaksud dengan dilution adalah pengenceran atau pengurangan konsentrasi. kebakaran bisa dipadamkan dengan cara mengurangi atau memisahkan oksigen dari lokasi kebakaran.
3. Dengan cara mendinginkan atau cooling. Tujuan mendinginkan adalah menurunkan panas yang mengakibatkan suhu benda terbakar turun sampai dibawah titik nyala.

## **J. Cara Kerja Sistem Pemadaman Api Tetap.**

Menurut Cara kerja pemadaman api tetap melalui tiga tahap secara otomatis. Tahap pertama dan tahap kedua merupakan tahap yang paling penting. Kedua tahap ini menentukan kehandalan peralatan. Sedangkan tahap ketiga sebagai tambahan kemampuan. Tahap-tahap tersebut ialah:

1. Tahap Pendeteksian

Pada tahap awal system selalu mendeteksi kehadiran api.

Alat ini disebut sprinkler head, selain mendeteksi juga membuka

katup. Apabila timbul api yang cukup panas, detector bereaksi dengan cara memecahkan dirinya.

## 2. Tahap Pemadaman

Pemadaman tetap terdiri dari instalasi pipa yang berisi media pemadam. Media pemadam yang dipakai bisa berupa Air, CO<sub>2</sub>, Tepung kimia, Busa atau lainnya. System seperti ini selalu siap dipakai atau beraksi. Begitu sprinkler head pecah, media pemadam langsung menyembur keluar. Kecepatan pemadaman sekitar 1.5 menit setelah ada api.

## 3. Tahap Peringatan.

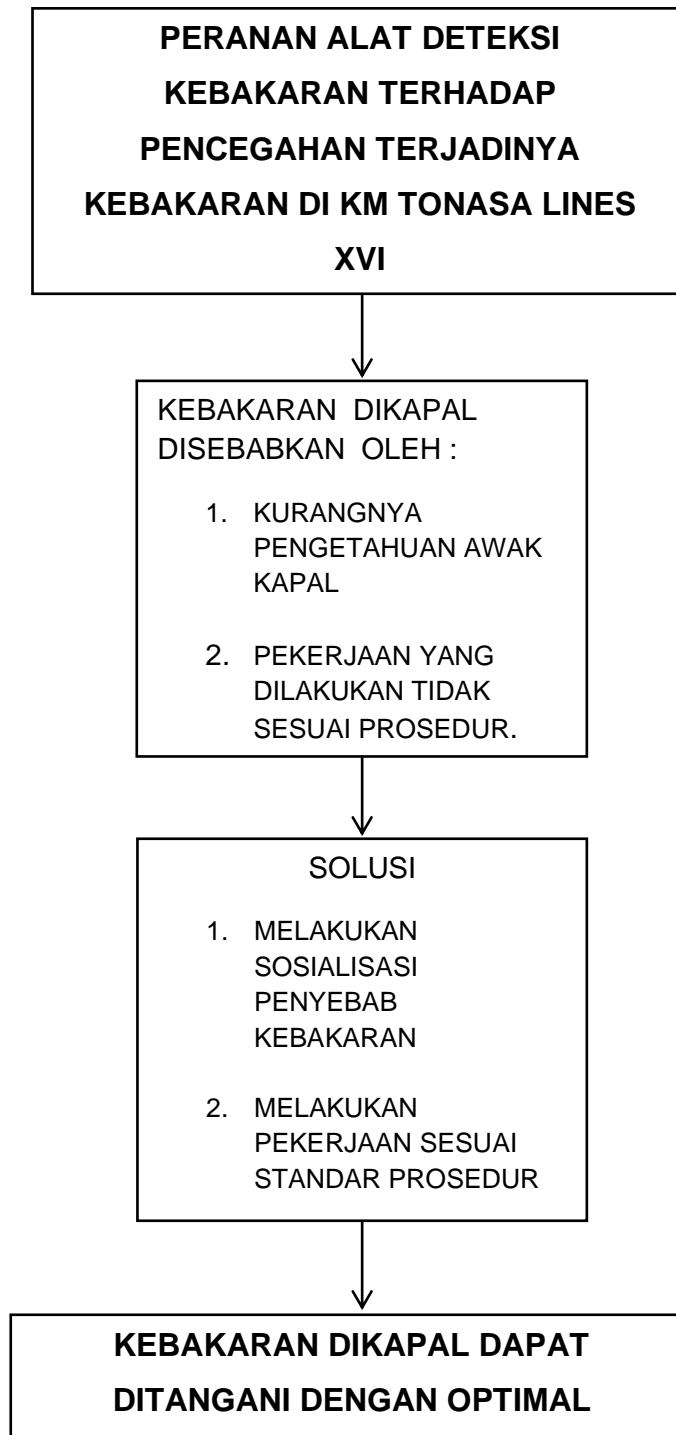
Sistem mengeluarkan peringatan begitu ada aliran media dalam pipa. Tanda berupa suara dan sinar untuk memberi peringatan pada orang sekitarnya. Segera hubungi petugas pemadam terdekat untuk mencegah kebakaran lebih besar. Pemadam tetap sangat efektif untuk keselamatan karena dapat memadamkan kebakaran, dan pada saat yang sama meberikan peringatan. Apabila orang terjebak dalam gedung atau bagian ruang kapal, dia masih ada cukup waktu untuk menyelamatkan diri. Desain pemadam tetap disesuaikan dengan klasifikasi bahayanya. Semakin beresiko tempatnya, maka semakin kompleks desainnya dan juga semakin besar kapasitasnya.

## 4. SOLAS (Safety Of Life At Sea)

Solas merupakan pedoman bagi kapal, pemilik kapal, serta pemerintah yang tergabung dalam IMO (International Marite Organization) dalam melaksanakan semua kegiatan yang berhubungan dengan dunia kemaritiman. Semua negara-negara yang terhubung dalam IMO wajib memenuhi isi yang terkandung didalamnya. Peraturan dalam SOLAS yang berkaitan dengan masalah yang dibahas dalam skripsi ini adalah SOLAS Regulation 13 part A tentang Fixed fire detection and Fire alarm systems (Alat Deteksi Kebakaraan dan Sistem Alarm Kebakaran).

## K. Kerangka Pikir

Gambar 2.5 KERANGKA PIKIR PENELITIAN



## **L. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas dan telah kita ketahui bahwa hipotesis merupakan jawaban sementara atau kesimpulan yang diambil untuk menjawab permasalahan yang diajukan dalam penelitian. Sehingga penulis mengambil suatu kesimpulan bahwa adapun hipotesisnya yaitu seringnya terjadi kebakaran diatas kapal diduga kurangnya kehati-hatian dalam hal penyalaan api dan kurangnya alat yang dapat mendeteksi terjadinya kebakaran diatas kapal.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Tempat Dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di KM. TONASA LINES XVI milik perusahaan PT. TONASA LINES. Dengan alamat perusahaan Jl Kapten Pahlawan Laut No. 5, Poros Pelabuhan Biringkassi, Bulu Cindea – Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan, Indonesia. Waktu Penelitian dilakukan selama Sepuluh Bulan Dua puluh Hari di atas kapal KM. TONASA LINES XVI terhitung dari tanggal 23 Oktober 2020 s/d 9 September 2021.

#### **B. Metode Pengumpulan Data**

Menurut Surawan martinus (2001:156), Metode pengumpulan data adalah suatu bentuk usaha yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan data-data yang diperlukan. Pengumpulan data dimaksudkan untuk memperoleh bahan-bahan yang relevan, akurat dan nyata. Dalam penyampaian hasil penelitian ke dalam sebuah tulisan tentunya harus disusun secara sistematis sesuai dengan tujuan penelitian. Masing-masing bagian dari tulisan tersebut memiliki keterkaitan satu sama lain. Oleh sebab itu sangat dibutuhkan data–data yang akurat. Untuk memperoleh data–data tersebut secara akurat, maka diperlukan beberapa metode pengumpulan data. Metode pengumpulan data ada beberapa macam tergantung dari bagaimana penyampaian hasil penelitian tersebut nantinya.

Namun demikian dari sekian banyak metode penelitian tidak satu metode yang dianggap paling sempurna. Tiap-tiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Untuk membuat penyampaian hasil penelitian kedalam sebuah tulisan agar dapat memenuhi kriteria-kriteria yang diwajibkan, maka harus dilengkapi dengan metode pengumpulan data lebih dari satu.

Pada penelitian ini, dibutuhkan data pendukung sebagai bahan observasi dan perumusan masalah, adapun metode yang penulis gunakan adalah :

#### 1. Metode Observasi

Menurut Surawan martinus (2001:408) Metode observasi adalah suatu metode yang dilakukan dengan cara memeriksa, menyelidiki, dan mengamati suatu hal atau proses kejadian. Penulis mengadakan pengamatan secara langsung di atas kapal ketika melaksanakan praktek laut di kapal KM. TONASA LINES XVI. Penulis menitik beratkan saat pengamatan yaitu saat latihan bahaya kebakaran yang melibatkan alat deteksi kebakaran diatas kapal. Hal ini dilaksanakan untuk membandingkan serta mencari kesesuaian antara keterangan yang diperoleh.

Pengumpulan dan informasi dengan menggunakan teknik observasi artinya secara langsung mengamati dan meneliti objeknya. Observasi dilakukan pada saat menjalan ipraktek di KM.TONASA LINES XVI dan pada saat melaksanakan tugas jaga dianjungan. Dalam teknik observasi ini yang diamati oleh obyek penulis adalah :

- a. Rapat keselamatan sebelum pekerjaan dimulai.
- b. Perawatan alat-alat keselamatan kerja.
- c. Pengecekan kru dalam keadaan sehat dan fit pada saat sebelum bekerja.

#### 2. Metode Wawancara

Menurut Surawan martinus (1977:62) Metode wawancara adalah suatu bentuk tanya jawab dengan seseorang untuk mendapatkan keterangan yang diperlukan dari hasil penelitian. Metode ini digunakan untuk mendapatkan data dan keterangan dengan cara melakukan wawancara langsung kepada responden atau pihak-pihak yang terkait. Dalam hal ini penulis melakukan wawancara langsung kepada awak kapal KM. TONASA LINES XVI.

Penulis melakukan wawancara kepada crew kapal bagian deck antara lain Mualim III, Bosun, Juru Mudi mengenai bagaimana peranan alat deteksi kebakaran dalam pencegahan bahaya kebakaran diatas kapal. Metode wawancara ini cukup efektif untuk mendapatkan penjelasan yang lebih rinci mengenai materi yang dijadikan bahan oleh penulis.

### 3. Metode Kapustakaan

Penulis menggunakan beberapa sumber dari Buku-Buku panduan, baik dari kapal, modul perkuliahan dan juga internet sebagai sumber data penulis.

## **C. Jenis Dan Sumber Data**

Jenis dan sumber data yang digunakan dalam penelitian adalah data kualitatif yaitu data yang berupa keterangan-keterangan bukan dalam bentuk angka-angka. Adapun data yang digunakan dalam penelitian adalah :

1. Data Primer merupakan data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung diatas kapal. Data dalam penelitian ini diperoleh dengan cara survey, yaitu dengan mengamati dan mencatat langsung di lokasi penelitian.
2. Data Sekunder merupakan data pelengkap dari data primer yang didapat dari sumber kepustakaan seperti literature, bahan kuliah dan data dari perusahaan serta hal-hal lain yang berhubungan dengan penelitian ini



#### **D. Metode Analisis Data**

Menurut Sumadi Suryabrata (1983:40), Menganalisis data merupakan suatu langkah yang sangat kritis dalam penelitian. Peneliti harus memastikan pola analisis yang akan digunakan.

Dalam pembahasan karya ilmiah ini digunakan teknik analisis deskriptifkualitatif, yaitu dengan menganalisis data-data berupa temuan yang didapat dilapangan dengan teori-teori yang relevan dengan masalah yang diteliti, sehingga ditemukan penyebab timbulnya masalah. Kemudian dipaparkan pemecahan masalah tersebut berdasarkan teori-teori dari berbagai sumber.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH**

#### **A. Temuan Masalah**

##### **1. Peranan alat deteksi kebakaran**

Dalam pencegahan bahaya kebakaran diatas kapal peran alat deteksi kebakaran sangatlah penting untuk menjaga keselamatan dan keamanan diatas kapal. Dari hasil wawancara dari responden IV (Ordinary seaman) tentang bagaimana peranan alat deteksi kebakaran diatas kapal mengatakan bahwa :

*“Peranan alat deteksi kebakaran adalah untuk dapat mendeteksi kebakaran apabila akan terjadinya bahaya kebakaran diatas kapal.”*

Dari wawancara diatas dapat diketahui bahwa awak kapal hanya sedikit mengetahui tentang peranan alat-alat deteksi kebakaran tersebut. Dan hal ini juga diungkapkan oleh responden II (Mualim III) mengenai peranan alat deteksi kebakaran.mengatakan bahwa:

*“Peranan alat deteksi kebakaran diatas kapal merupakan salah satu upaya untuk mencegah terjadinya kebakaran diatas kapal agar tidak meluas, alat ini memiliki sistem pendeteksian terhadap kadar asap dan suhu didalam udara sekitar.”*

Dari hasil wawancara diatas kita dapat tahu bahwa peranan alat deteksi kebakaran adalah salah satu bentuk pencegahan bahaya kebakaran diatas kapal agar tidak mudah meluas.Dan hal senada juga diungkapkan oleh responden I (Captain) yang mengatakan bahwa:

*“Peranan alat deteksi kebakaran adalah untuk dapat mengetahui titik api supaya kita lebih siap dalam mengambil tindakan selanjutnya agar kapal terselamatkan dari bahaya kebakaran”.*

Dari sini kita dapat melihat, bahwa peranan alat deteksi kebakaran sangatlah penting dalam melakukan tindakan-tindakan pencegahan bahaya kebakaran di kapal. Sehingga dari ketiga pendapat dapat disimpulkan bahwa peranan alat deteksi kebakaran adalah untuk pencegahan bahaya kebakaran agar tidak meluas dan mendukung keselamatan di atas kapal.

Namun dalam pelaksanaannya banyak orang atau awak kapal bahkan perusahaan pelayaran yang sering sekali mengabaikan pentingnya alat deteksi kebakaran. Seringnya terjadinya masalah-masalah dilaut mengenai masalah kebakaran yang disebabkan kurangnya memperhatikan peranan dari alat deteksi kebakaran guna pencegahan bahaya kebakaran tersebut.

*Gambar 4.1 Alat Deteksi Kebakaran Yang Tidak Terawat*



Sumber KM. TonasaLines XVI, Tahun 2021

Sebagai contoh dalam gambar tidak terawatnya alat deteksi kebakaran di atas kapal tersebut. Hal ini akan sangat membahayakan keselamatan di atas kapal. Salah satunya yang terjadi di atas kapal KM. TONASA KINES XVI tentang kurangnya pemahaman mengenai peranan alat deteksi kebakaran, yaitu:

a. Membantu Pencegahan bahaya kebakaran

Berdasarkan wawancara terhadap responden IV (Ordinary Seaman) tentang apakah alat deteksi kebakaran sangat penting dalam pencegahan bahaya kebakaran di atas kapal, mengatakan bahwa:

*“Sangat penting karena dapat untuk menunjukkan adanya kebakaran dan dimana letak kebakaran yang terjadi.”*

Dari hasil wawancara di atas dapat disimpulkan bahwa dalam pencegahan bahaya kebakaran di atas kapal alat deteksi sangat menunjang karena dapat menunjukkan dimana letak kebakaran tersebut berada.

Sedangkan berdasarkan wawancara terhadap responden II (Mualim III) mengenai pentingnya penggunaan alat deteksi kebakaran untuk pencegahan bahaya kebakaran di atas kapal, mengatakan bahwa:

*“Ya sangat penting karena dapat untuk mengindikasikan bahaya kebakaran dengan cepat serta pemantauan lokasinya dapat segera diketahui”*

Menurut hasil yang diperoleh dari wawancara di atas alat deteksi kebakaran dapat mengetahui dimana letak bahaya kebakaran di atas kapal maka tindakan dalam pemadaman dapat dilakukan dengan cepat karena cepat mengetahui lokasi kebakaran tersebut.

Berdasarkan hasil dari kedua responden dalam wawancara tersebut dapat disimpulkan bahwa peranan alat deteksi kebakaran sangat membantu guna pencegahan bahaya kebakaran agar tidak meluas karena lokasi cepat untuk diketahui.

b. Mendukung keselamatan.

Menurut pendapat dari responden II (Mualim III) dalam wawancara mengenai pencegahan bahaya

kebakarandengan alat deteksi kebakaran. mengatakan bahwa:

*“Dengan alat deteksi kebakaran kita dapat cepat mengetahui akan adanya bahaya kebakaran dan kita dapat untuk melakukan tindakan pemadaman dan kapal dapat terselamatkan”.*

Dari wawancara diatas tersebut bahwa pencegahan bahaya kebakarandenganmenggunakanalatdeteksikebakarandapat menjaga keselamatan kapal, muatan dan juga awak kapal.

Sedangkan wawancara yang dilakukan juga terhadap responden IV(Ordinary seaman) tentang pencegahan bahaya kebakaran, Mengatakan bahwa:

*“Pencegahan kebakaran sama halnya menyelamatkan kita dari kebakaran ”.*

Dari wawancara tersebut bahwa pencegahan bahaya kebakarandapatmenjagakeselamatan.Tetapibelumdapatdime ngerti tentang pencegahan yang baik sehingga dapat disimpulkan bahwa awak kapal kurang mengerti dengan pencegahan bahaya kebakaran dapat menjaga keselamatan hidup dilaut.

Dari temuan tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa sebagian dari awak kapal tidak sepenuhnyaamengerti mengenai pencegahanbahayakebakaran denganalatdeteksi kebakaran. Serta mereka hanya melakukan menurut kebiasaan saja yang pernah mereka alami.

## 2. Kendala-kendalayang dihadapi

Berdasarkan analisa yang penulis peroleh selama melaksanakan praktek laut dikapal KM, TONASA LINE XVI tentang peranan alat deteksi kebakaran terhadap pencegahan bahaya kebakaran belum sepenuhnya tercapai. Banyak faktor

yang berpengaruh dalam kegiatan pencegahan bahaya kebakaran. Yaitu alat-alat deteksi yang tidak dapat berfungsi atau tidak memadai dan juga kedisiplinan atau tanggungjawab.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan terhadap responden I (Captain) tentang kondisi umum alat deteksi kebakaran diatas kapal mengatakan bahwa:

*“Selain pengecekan yang dilakukan tidak rutin, perhatian dari perusahaan akan permintaan- permintaan terhadap alat-alattersebut juga diperlukan.”*

Dari hasil wawancara diatas dapat disimpulkan bahwa selain pengecekan yang dilakukan oleh pihak kapal, perhatian perusahaan terhadap alat-alat yang berada di kapal harus dipenuhi untuk menunjang keselamatan terhadap bahaya kebakaran diatas kapal. Sehingga berdasarkan pendapat yang dipaparkan oleh Captain tentang kendala- kendala yang dihadapi dalam kegiatan pencegahan bahaya kebakaran khususnya dikapal KM. TONASA LINES XVI antara lain:

- a. Kurangnya Perhatian Perusahaan terhadap Alat deteksi kebakaran yang kurang memadai.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan terhadap responden I (Captain), mengenai kurangnya perhatian atau kepedulian perusahaan terhadap alat-alat deteksi kebakaran mengatakan sebagai berikut:

*“Selain pengecekan yang dilakukan tidak rutin, perhatian dari perusahaan akan permintaan- permintaan terhadap alat-alattersebut juga diperlukan.”*

Menurut hasil wawancara diatas dapat disimpulkan bahwa perusahaan sangat tidak memperdulikan pelayaran yang aman dari bahaya kebakaran diatas kapal.

Gambar 4.2 Alat deteksi kebakaran yang rusak tetapi tetap digunakan



Sumber KM. TonasaLines XVI, Tahun 2021

Dalam contoh gambar dapat diamati bahwa alat deteksi kebakaran tersebut harus segera diganti tetapi masih dibiarkan saja dan sebagian dari alat tersebut sudah tidak dapat berfungsi dengan baik.

b. Kurangnya kedisiplinan.

Berdasarkan wawancara kepada responden III (Juru mudi) tentang penyebab kenapa pengecekan terhadap alat deteksi kebakaran tidak rutin dilakukan, mengatakan bahwa:

*“Saya melihat kemungkinan pengecekan terhadap alat deteksi kebakaran kurang diperhatikan, karena faktor- faktor kemalasan dan selalu berpikir tidak mungkinginterjadi bahaya kebakaran atau mungkin terlalu percaya diri.”*

Dari hasil wawancara yang dilakukan diatas. Faktor kemalasan terhadap crew kapal dalam pengecekan adalah sebab utama kenapa pengecekan tidak rutin dilaksanakan dan faktor disiplin dalam bekerja sangat dihiraukan.

Sedangkan berdasarkan Responden II (Mualim III) yang selaku bertanggung jawab terhadap alat-alat deteksi tersebut.menyatakan bahwa:

*“Bukan karena malas tetapi adanya kesibukan yang penting dalam navigasi karena jarak pelayaran terlalu dekat dan kesibukan dalam penanganan bongkar muat diatas kapal”.*

Menurut hasil wawancara diatas dapat disimpulkan bahwa mualim yang bertanggung jawab kurang banyak waktu karena aktivitas bekerja yang padat.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap kedua responden dapat disimpulkan bahwa faktor kedisiplinan akan tanggung jawab terhadap perawatan, pengecekan, dan pengetesan kurang begitu diperhatikan.

## **B. Pembahasan Masalah**

Penulis akan memecahkan masalah - masalah yang telah diuraikan dan sebagai acuan penulis memakai data-data yang ada di BAB I, BAB II, dan BAB III, serta memberi solusi-solusi atau cara pemecahan-pemecahan masalah tersebut.

Dari uraiannya sebelumnya secara garis besar dapat ditarik kesimpulan bahwa peranan alat deteksi kebakaran di atas kapal sangat membantu dalam pencegahan bahaya kebakaran diatas kapal guna pelayaran yang aman.

1. Peranan alat deteksi kebakaran terhadap pencegahan bahaya kebakarandi KM . TONASA LINES XVI.

Peranan alat deteksi kebakaran sangatlah penting dalam pencegahan kebakaran diatas kapal yang dikarenakan alat deteksi kebakaran tersebut dapat mengirimkan tanda-tanda adanya bahaya kebakaran diatas kapal yang kemudian dapat diketahui dimana tempat - tempat terjadinya bahaya kebakaran. Dengan demikian tindakan yang dilakukan oleh crew dalam bertindak sebagai pemadaman kebakarandiatas kapal dapat bertindak cepat dan sistematis. Dengan demikian dapat diketahui bahwa peranan alat



deteksi kebakaran sangatlah menunjang dalam pencegahan bahaya kebakaran.

Peranan alat deteksi kebakaran tersebut yang meliputi mencegah bahaya kebakaran agar tidak meluas dan juga sebagai alat pendukung keselamatan terhadap bahaya kebakaran secara cepat. Hal diatas dapat dibahas sebagai berikut:

a. Membantu pencegahan bahaya kebakaran agar tidak meluas

Alat deteksi kebakaran merupakan alat yang dapat memberikan tanda secara dini akan terjadinya kebakaran hal ini mengartikan bahwa kebakaran sudah terjadi dan termonitor oleh alat tersebut dan kemudian memberikan sinyal atau tanda yang menyatakan bahwa kebakaran sedang terjadi namun kebakaran tersebut belum meluas. Dengan adanya kebakaran yang belum meluas tersebut maka pemadaman masih bisa dilakukan secara cepat dan otomatis. Karena alat deteksi kebakaran selain memberitahukan adanya kebakaran yang terjadi juga dapat untuk mengetahui dimana lokasi dari terjadinya bahaya kebakaran tersebut. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara yang dilakukan terhadap crew kapal mengenai bagaimana alur dari pencegahan bahaya kebakaran tersebut agar kebakaran yang terjadi tidak meluas.

Dari hasil wawancara yang dilakukan terhadap Responden III (MualimIII) tentang bagaimana reaksi alat deteksi kebakaran diatas kapal terhadap pencegahan bahaya kebakaran agar tidak meluas, mengatakan sebagai berikut:

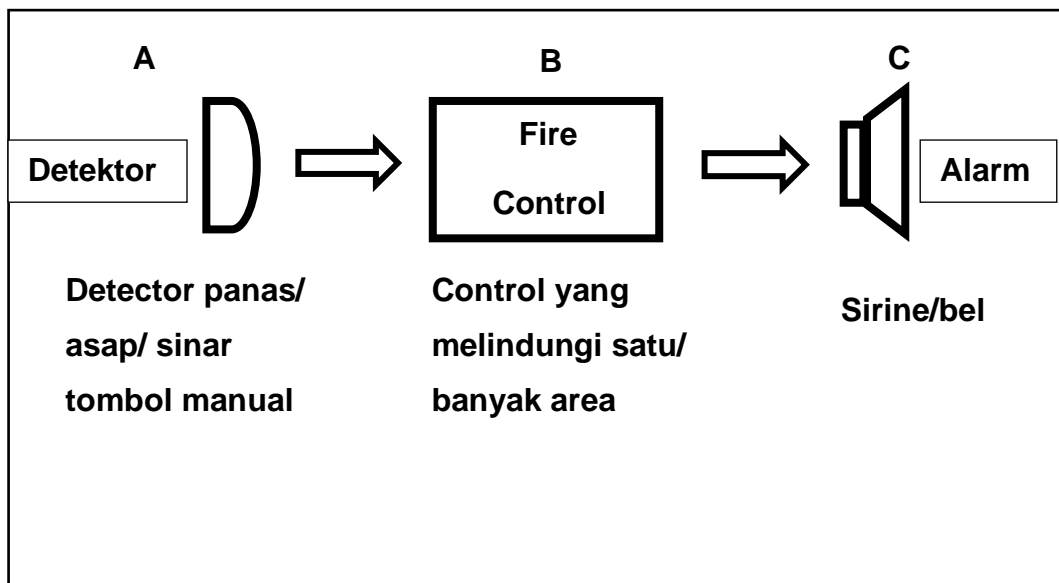
*“Alat deteksi kebakaran membantu dalam pencegahan bahaya kebakaran karena alat tersebut setelah menerima asap atau panas maka akan segera mengirim sinyal kepanel kebakaran dan menyalakan Fire alarm atau sinyal bahaya kebakaran dan juga dapat diketahui dimana lokasi kebakaran tersebut agar pencegahan cepat dilakukan dengan*

*pemadaman”.*

Menurut hasil wawancara diatas dapat diketahui bahwa alur alat deteksi kebakaran diawali dari penerimaan terhadap asap dan panas kemudian menuju ke panel kebakaran yang dimana dapat diketahui lokasi kebakaran dan ke Fire alarm yang dapat memberikan tanda bahaya terhadap crew atau penumpang diatas kapal tersebut dan pencegahan agar tidak meluasnya api atau bahaya kebakaran dapat tercapai dengan bantuan alat deteksi kebakaran tersebut.

Alur dari alat deteksi kebakaran dalam pencegahan bahaya kebakaran seperti yang dijelaskan oleh Muallim III. Seperti gambar dibawah yang bagaimana suatu alat dapat memberikan tanda bahaya kebakaran yang berarti juga dapat mencegah bahaya kebakaran agar tidak meluas. Gambar alur dari alat deteksi kebakaran sebagai berikut:

Tabel 4.1 Alur dari alat deteksi kebakaran



### 1) Detector(A)

Detector adalah sensor yang dapat merasakan adanya unsur api. Bila ada api, detektor ini mengirim sinyal kepanel kontrol.

Gambar 4.3 Alat deteksi kebakaran yang dapat berfungsi dengan baik



Sumber KM. TonasaLines XVI, Tahun 2021

Alat deteksi kebakaran ini mendeteksi adanya bahaya kebakaran dengan macam – macam cara: Deteksi asap, deteksi panas, maupun deteksi nyala api, akibat dari bekerjanya alat – alat tersebut suatu sinyal listrik dikirimkan kebagian panel kontrol alarm bahaya (B) sebagai suatu input data yang akan diolah lebih lanjut.

### 2) Panel kontrol alarm bahaya(B)

Panel control alarm kebakaran merupakan pengendali sistem secara keseluruhan yang merupakan otak dari sistem tersebut. Panel kontrol membagi area perlindungan menjadi beberapa zone. Pembagian ini memudahkan kita untuk mengetahui bagian bangunan mana yang terbakar sinyal yang dikirim detektor diperiksa panel kontrol. Lalu panel

kontrol menghasilkan duasinyal secara serentak. Sinyal pertama mengaktifkan alarm, sinyal kedua memberikan peringatan, dimana tempat yang sedang terjadi kebakaran melalui lampu indicator.

*Gambar 4.4 Panel control yang menerima alur dari alat deteksi kebakaran*



Sumber KM. TonasaLines XVI, Tahun 2021

Panel control alarm bahaya merupakan unit pengontrolyang akan mengadakan pengolahan, seleksi dan evaluasi data hasilnya merupakan output yang juga berisi informasi tentang lokasi kebakaran bisa disebutkan berupa nomer ruangan. Sehingga dengan demikian petugas mengetahui diruangan mana yang terjadi kebakaran. Output dari unit kontrol tersebut juga secara otomatis mengaktifkan peralatan dipusat alarm (tanda bahaya berupa alarm, lampu, telpon dsb).

### 3) Alarm kebakaran(C)

Alarm adalah suatu alat yang dapat memberikan peringatan atau tanda bahaya yang berupa suara, sinar atau lampu. Alarm kebakaran yang dapat memberikantanda bahaya kebakaran kepada seluruh penumpang diatas kapal.

*Gambar 4.5 Alarm kebakaran yang dapat memberikan tanda bahaya kebakaran*



Sumber KM. TonasaLines XVI, Tahun 2021

Setelah alarm bahaya berbunyi (C) dan lokasi kebakaran diketahui maka petugas dapat segera melakukan tindakan pemadaman lebih lanjut, bila lokasi pemadaman sudah dilengkapi dengan pemadaman api otomatis maka sinyal dari unit kontrol dapat langsung mengaktifkan peralatan tersebut (misal : sprinkler otomatis)

Dari hasil pemaparan diatas yang bagaimana alat deteksi kebakaran dapat membantu mencegah bahaya kebakaran agar tidak meluas yang karena sesuai dengan alur kerja dari alat deteksi tersebut. alat deteksi kebakaran dapat memberikan tanda bahaya kebakaran dan berikut dimana lokasi terjadinya kebakaran.

- b. Alat deteksi kebakaran dapat mendukung keselamatan.

Alat deteksi kebakaran dapat memberikan tanda akan terjadinya bahaya kebakaran di atas kapal dengan kita mendengar bunyi alarm kebakaran kita dapat sedikit waktu untuk bertindak guna penyelamatan. Penyelamatan disini ada tiga macam yaitu menyelamatkan kapal, menyelamatkan diri dan

juga menyelamatkan muatan. hal ini sesuai yang dipaparkan oleh salah satu responden yaitu responden III (Mualim III) yang mengatakan sebagai berikut:

*“Dengan adanya alat deteksi kebakaran kita dapat bertindak cepat dalam penyelamatan diri, kapal, dan juga muatan yang kita bawa”.*

Dari hasil pernyataan diatas kita dapat mengetahui bahwa dengan adanya peringatan bahaya dini kita dapat lebih sigap dalam menyelamatkan kapal, muatan dan diri kita. dari ketiga bentuk penyelamatan penulis dapat menguraikan penyelamatan sebagai berikut:

#### 1) Penyelamatan kapal

Kita ketahui bahwa suatu kapal mempunyai harga jual yang sangat tinggi maka dari itu segala bentuk penyelamatan harus dilakukan guna menyelamatkan kapal jika memungkinkan. termasuk penyelamatan kapal terhadap bahaya kebakaran. Maka dari itu peranan alat deteksi kebakaran dalam menyelamatkankapal sangat besar peranannya. Selain dengan menggunakan alat deteksi kebakaran kita dapat menyelamatkan kapal dengan merusak keseimbangan reaksi berantainya (segitiga api). Pengrusakan keseimbangan segitiga dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

##### a) Cara pendinginan

Cara pendinginan yaitu dengan jalan menurunkan panas atau suhu sehingga bahan yang terbakar suhunya turun sampai dibawah titik api. Contoh cara pendinginan ini yaitu dengan melakukan tindakan pemadaman ketika terjadi kebakaran.

b) Cara isolasi

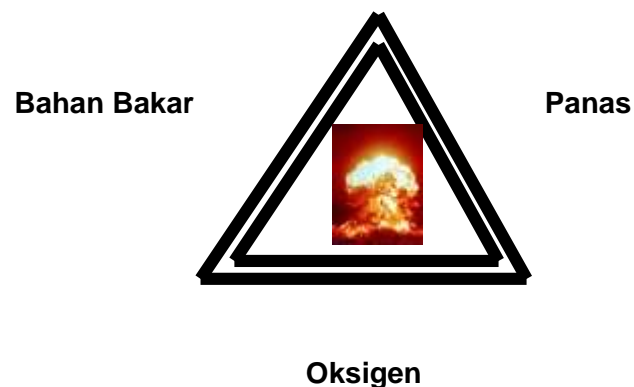
Cara isolasi yaitu dengan jalan menurunkan kadar oksigen sampai dibawah 12%. Cara ini juga disebut lokalisasi yaitu mencegah reaksi dengan oksigen. Contoh cara ini yaitu dengan menutup tempat terjadinya kebakaran misal dengan pintu kedap air sehingga oksigen dalam ruangan berkurang dan api dapat padam.

c) Cara penguraian

Cara penguraian yaitu dengan jalan memisahkan atau menyingkirkan bahan-bahan yang mudah terbakar. Contoh cara penguraian yaitu kita dapat memindahkan muatan disekeliling daerah kebakaran agar api tidak tambah membesar karena bahan yang dibakar tidak ada.

Dengan demikia dapat diketahui bahwa penyelamatan kapal setelah mendengar alarm kebakaran yaitu dengan melakukan tindakandengan cara merusak segitiga api tersebut yang terdiri dari bahan bakar, panas dan oksigen.

Gambar 4.6 Segitiga Api



Sumber KM. TonasaLines XVI, Tahun 2021

## 2) Menyelamatkan muatan

Dengan adanya peringatan dini bahaya kebakaran kita dapat segera melakukan tindakan pemadaman dimana kebakaran itu berada. Misalnya dilokasi tersebut terjadi kebakaran dan terdapat muatan seperti cargo atau barang-barang maka kita dapat memindahkan barang-barang tersebut jauh dari lokasi kebakaran sambil kita memadamkan kebakaran tersebut. Jika pemadaman sukses maka barang yang dipindahkan tadi tidak ikut terbakar. Hal inilah yang mengartikan juga bahwa peranan alat deteksi kebakaran sangatlah mendukung dalam keselamatan, termasuk keselamatan kapal, dan muatan.

## 3) Menyelamatkan jiwa manusia

Peranan alat deteksi kebakaran selain dapat juga untuk mendukung keselamatan kapal dan muatan alat tersebut juga dapat menyelamatkan jiwa manusia. Hal ini dapat terjadi ketika alat deteksi kebakaran dapat menerima asap disebuah kabin crew, dan crew tersebut sedang tidur dengan adanya alarm kebakaran yang berbunyi maka crew tersebut terbangun dari tidurnya dan tindakan pemadaman dapat dilakukan.

Dari contoh diatas dapat diketahui bahwa peranan alat deteksi kebakaran sangat mendukung keselamatan jiwa seseorang diatas kapal, kapal itu sendiri dan bahkan muatan yang dibawanya.

## 2. Kendala-kendala yang dihadapi.

Alat deteksi kebakaran adalah suatu alat yang dapat suatu saat mengalami kerusakan. Maka dari itu, perawatan dan pengecekan terhadap suatu alat perlu dilakukan dengan demikian masalah – masalah mengenai suatu alat deteksi kebakaran dapat diketahui secara cepat guna menunjang keselamatan hidup di laut.



Selain factor alat juga adalah factor manusia itu sendiri dalam bentuk kedisiplinan dalam kerja ataupun tanggung jawab. Hal ini juga dipaparkan oleh salah satu responden yaitu responden I (Captain) yang mengatakan bahwa:

*“Selain pengecekan yang dilakukan tidak rutin, perhatian dari perusahaan akan permintaan-permintaan terhadap alat-alattersebut juga diperlukan.”*

Dari pernyataan diatas maka kendala yang dihadapi dari peranan alat deteksi kebakaran terhadap pencegahan bahaya kebakaran diatas kapal KM . TONASA LINES XVI adalah alat deteksi yangtidak memadai dan juga kurangnya kedisiplin dalam tanggung jawab terhadap alat tersebut.

Dari masalah diatas dapat kita bahas bagaimana caranya kendala- kendala tersebut dapat diatasi.

- a. Kurang perhatian perusahaan terhadap alat deteksi yang tidak memadai

Alat deteksi yang tidak memadai ini atau bisa disebut tidak layak pakai dikarenakan alat tersebut sudah tidak berfungsi dan sepantasnya alat deteksi kebakaran seperti itu harus segera diganti dengan alat deteksi kebakaran yang baru. Tetapi kendala yang dihadapi adalah kurangnya perhatian perusahaan akan pengadaan alat deteksi kebakaran tersebut mengingat bahwa pentingnya peranan alat deteksi kebakaran sangatlah membantu dalam pencegahan bahaya kebakaran dan juga membantu keselamatan. Maka agar alat deteksi kebakaran memadai atau layak pakai guna pelayaran aman dari bahaya kebakaran maka dilakukan tindakan- tindakan agar alat deteksi memadai. Tindakan-tindakan tersebut adalah:

- 1) Memberitahukan kepada perusahaan pelayaran akan pentingnya peranan alat deteksi kebakaran diatas kapal.

- 2) Menunjukkan barang bukti bahwa alat tersebut sudah tidak memadai atau tidak layak pakai.
- 3) Ketegasan Nahkoda terhadap perusahaan agar alat deteksi kebakaran tersebut segera diganti dengan yang baru mengingat alat deteksi kebakaran tersebut sudah tidak dapat berfungsi dengan baik.

Dari ketiga tindakan tersebut diharapkan alat deteksi kebakaran dapat memadai dan layak pakai sehingga peranan alat deteksi kebakaran dalam pencegahan bahaya kebakaran di atas kapal dapat berjalan dengan baik untuk dapat menunjang pelayaran yang aman terhadap bahaya kebakaran di atas kapal.

- b. Kurangnya kedisiplinan dalam bertanggung jawab terhadap alat deteksi kebakaran

Suatu kedisiplinan dalam bertanggung jawab terhadap alat sangat menentukan bekerjanya alat tersebut dengan baik. Termasuk alat deteksi kebakaran, kedisiplinan dalam bertanggung jawab terhadap alat tersebut dapat diartikan mengenai kedisiplinan dalam perawatan, pengecekan dan pengetesan terhadap alat tersebut. Seperti yang dipaparkan oleh responden I (Captain) yang mengatakan sebagai berikut:

*“Kedisiplinan officer yang bertanggung jawab terhadap alat deteksi tersebut yang berkenaan mengenai perawatan, pengecekan dan pengetesan yang secara rutin dapat menunjang fungsinya suatu alat tetapi akhir-akhir ini banyak yang tidak disiplin dalam tanggung jawabnya, karena mungkin beberapa macam alasan”.*

Dari pernyataan di atas dapat kita lihat bahwa kedisiplinan dapat menunjang fungsinya suatu alat tersebut yaitu dengan perawatan, pengecekan dan pengetesan secara baik dan rutin. Jika alat deteksi kebakaran tersebut berfungsi

dengan baik maka pencegahan kebakaran secara dini akan cepat teratasi dan pelayaran aman terhadap bahaya kebakaran.

Beberapa macam cara agar kedisiplinan dalam perawatan, pengecekan dan pengetesan dapat berjalan dengan baik yaitu dengan cara:

- 1) Melakukan inspection atau kunjungan mendadak terhadap kebenaran laporan yang telah dibuat oleh perwira yang bertanggung jawab.
- 2) Nahkoda melakukan controlling terhadap semua laporan dan tidak mudah percaya begitu saja.
- 3) Memilih perwira yang benar-benar bertanggung jawab akan tugasnya.
- 4) Ketegasan pimpinan dalam mengkoordinir anak buahnya untuk lebih bertanggung jawab terhadap tugasnya.
- 5) Memberikan bonus terhadap crew jika tugasnya dapat dilaksanakan dengan baik, hal ini dapat meningkatkan rasa tanggung jawab termasuk mengenai perawatan terhadap alat deteksi kebakaran.

Langkah-langkah diatas diharapkan supaya kedisiplinan dalam bentuk tanggung jawab terhadap alat, seperti perawatan, pengecekan dan pengetesan dapat berjalan dengan baik guna menunjang peranan alat deteksi kebakaran diatas kapal.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tentang alat deteksi kebakaran di KM . TONASA LINES XVI adalah :

1. Pengetahuan crew kapal tentang alat deteksi kebakaran di KM . TONASA LINES XVI masih kurang, hal ini disebabkan karena Kurangnya familiarization awak kapal di KM. TONASA LINES XVI yang disebabkan karena kondisi kapal yang sedang sibuk dan kurang maksimalnya familiarization awak kapal lama kepada crew baru serta kurangnya pelaksanaan safety meeting di KM. TONASA LINES XVI karena kesibukan pekerjaan di atas kapal.
2. Perawatan alat deteksi kebakaran di KM . TONASA LINES XVI masih sangat minim, hal ini disebabkan karena kurangnya koordinasi pihak kapal dengan perusahaan tentang perawatan alat deteksi kebakaran diatas kapal dan kurangnya rasa tanggung jawab perwira kapal dalam rutinitas alat deteksi kebakaran.

#### **B. Saran**

1. Sebaiknya para crew lebih disiplin lagi dalam merawat alat deteksi kebakaran.
2. Sebaiknya perusahaan lebih memperhatikan lagi dengan baik mengenai alat deteksi kebakaran di kapal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Diklat Perhubungan. (2000). *Advance Fire Fighting*.
- Badan Diklat Perhubungan. (2000). *Fire Prevention and Fire Fighting*.
- Badan Diklat Perhubungan. (2000). *Tanker Safety*.
- Bandung. Suryabrata, (2004). *Metodologi Penelitian*. PT. Pustaka Beta: Jakarta.
- Brady. (1983). *Marine Fire Prevention and Fire Fighting*.
- Diction Of Nautical Terms.(1992). *Kamus Istilah Pelayaran*.
- Endlessafe.(2018). *Pemeriksaan dan Perawatan Sistem Fire Alarm*.  
(<https://www.endlessafe.com/pemeriksaan-dan-perawatan-sistem=fire-alarm/>)
- Moloeng.(2004). *Metodologi Kualitatif*.PT : Remaja Rosdakarya,
- Putut, S.(2019). *Optimalisasi Alat Deteksi Kebakaran*.  
(<http://www.google.com/search/alat-deteksi-kebakaran-di-kapa#ip=1>)
- Sampurno, A. (2015). *Alat Pemadam Kebakara*.  
(<https://www.alatpemadamkebakaran.co/smoke-detector/>)
- Surawan, M. (1977). *Metode Wawancara*.
- Surawan, M. (2001). *Metode Observasi*.
- Surawan, M. (2001). *Teknik Pengumpulan Data*.
- Wahyu, A. M. (2015). *Tips Pemeliharaan Fire Alarm*.(<https://patigeni.com/tips-pemeliharaan-fire-alarm/>)
- Zaini, M. (1998). *Panduan Pencegahan dan Pemadaman Kebakaran*. Jakarta: Abdi Tandur

## RIWAYAT HIDUP



**ANDAH DHINATA** Lahir di Baliara, 04 Oktober 2000 Merupakan anak empat dari pasangan bapak, “**Mujahid**” dan ibu “**RAHMAWATI**”. Penulis pertama kali menempuh Pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 2006 di SDN 01 BALIARA diselesaikan pada tahun 2012 di SMPN 09 BOMBANA diselesaikan pada tahun 2015, pada tahun yang sama penulis melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA NEGERI 02 BOMBANA dan menekuni jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), diselesaikan pada tahun 2018. Pada tahun yang sama, penulis mulai mengikuti Pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar dan mengambil jurusan Nautika sebagai Angkatan XXXIX.

Selama semester V dan VI Penulis melaksanakan Praktek Laut (Prala) di Perusahaan PT. TONASALINES XVI pada Kapal KM. TONASA LINES XVI selama 11 bulan 17 hari, dan pada Tahun 2023 penulis telah menyelesaikan Pendidikan Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar – besarnya atas terselesaikannya skripsi yang berjudul “PERANAN ALAT DETEKSI KEBAKARAN TERHADAPPENCEGAHAAN DINI TERJADINYA KEBAKARAN DI KM. TONASA LINES XVI”.