UPAYA OPTIMALISASI KESIAPAN PENGGUNAAN ALAT ALAT PEMADAM KEBAKARAN DI KAPAL KM.CIREMAI

Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

THRECILIA TAMBA
NIT 08 20 037 2 05

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024

UPAYA OPTIMALISASI KESIAPAN PENGGUNAAN ALAT ALAT PEMADAM KEBAKARAN DI KAPAL KM.CIREMAI

Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

THRECILIA TAMBA
NIT 08 20 037 2 05

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN KIT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Thrccilia Tamba

Nomor Induk Taruna : 08 20 037 2 05

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Operasi Kapal

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah yang saya tulis dengan judul :

UPAYA OPTIMALISASI KESIAPAN PENGGUNAAN ALAT ALAT PEMADAM KEBAKARAN DI KAPAL KM. CIREMAI

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam Karya Ilmiah Terapan tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Apabila dikemudian hari, pernyataan saya tersebut tidak benar, saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA.....2024

PERSETUJUAN SEMINAR HASIL

KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : **UPAYA OPTIMALISASI KESIAPAN PENGGUNAAN ALAT ALAT PEMADAM KEBAKARAN DI KAPAL KM. CIREMAI**

Nama : Threcilia Tamba

Nomor Induk Taruna : 08.20.037.2.05

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Operasi Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

SURABAYA, 2024

Menyetujui ,

Pembimbing I	Pembimbing II
Capt. Firdaus Siteru, S.ST.,M.Si.,M.Mar	Faris Nofandi ,S.Si.T.,M.Sc
Penata Tk. I (III/d)	Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197802272009121002	NIP. 198411182008121003

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknologi Rekayasa Operasi Kapal

Anak Agung Istri Sri Wahyuni,S.SiT.,M.Sda.,M.Mar.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 197812172005022001

LEMBAR PENGESAHAN SEMINAR HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN

UPAYA OPTIMALISASI KESIAPAN PENGGUNAAN ALAT ALAT PEMADAM KEBAKARAN DI KAPAL KM. CIREMAI

Disusun dan Diajukan oleh

THRECILIA TAMBA
NIT. 08.20.037.2.05
Diploma IV Teknologi Rekayasa Operasi Kapal

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan
Pada tanggal, 23 Juli 2024
Menyetujui

Penguji I	Penguji II	Penguji III
Capt. Upik Widyaningsih, M.Pd,	**Capt. Firdaus Sitepu,S.ST.,M.Si.,M.Mar**	**Faris Nofandi S,Si.T.M.Sc**
Penata Tk. I (III/d)	Penata Tk. I (III/d)	Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198404112009122002	NIP. 197802272009121002	NIP. 198411182008121003

Mengetahui
Ketua Program Studi TROK
Politeknik Pelayaran Surabaya

Anak Agung Istri Sri Wahyuni, S.SiT., M.Sda., M.Mar
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 197812172005022001

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan atas kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala kuasa, serta anugrah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan dengan mengambil judul Upaya Optimalisasi Kesiapan Penggunaan Alat-Alat Pemadam Kebakaran Di Kapal KM. Ciremai. Dalam usaha Pembuatan Karya Ilmiah Terapan ini, dengan penuh rasa hormat dan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, motivasi, bimbingan dan petunjuk serta dorongan yang sangat berarti bagi peneliti. Untuk itu izinkan pada kesempatan ini, saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Moejiono, MT., M.Mar.E. Selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Ibu Anak Agung Istri Sri Wahyuni, S.Si.T.,M.Sda.,M.Mar. Selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Operasi Kapal.
3. Capt. Firdaus Sitepu, S.ST.,M.Si.,M.Mar selaku pembimbing I yang senantiasa meluangkan waktunya dan memberikan kemudahan dalam meyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.
4. Bapak Faris Nofandi,S.Si.T.,M.Sc selaku pembimbing II yang memberikan dukungan, serta bimbingan dalam penulisan Karya Ilmiah Terapan ini.
5. Seluruh Civitas Akademika Politeknik Pelayaran Surabaya.
6. Keluarga tercinta saya, Alm.Bapak Samril Tamba dan Ibu Yantini Manik serta adik saya Wilhelm Samto Tamba yang telah memberikan dukungan, semangat dan doa dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.
7. Teman-teman dan Senior TROK B yang senantiasa mendampingi, menyemangati, dan membantu saya mengerjakan Karya Ilmiah Terapan ini .
8. Segenap *crew* KM. Ciremai yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman selama penulis melaksanakan praktek laut serta semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga dengan adanya karya tulis ilmiah ini dapat memberikan manfaat dan bahan pembelajaran kepada kita semua. Peneliti menyadari bahwa penulisan Karya Ilmiah Terapan ini masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat kekurangan dari segi isi maupun teknik penulisan, maka peneliti mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan ini. Akhir kata peneliti mengucapkan terima kasih dan mohon maaf atas kekurangan.

Surabaya,.....2024

Threcilia Tamba

ABSTRAK

THRECILIA TAMBA (2024), "Upaya Optimalisasi Kesiapan Penggunaan Alat Alat Pemadam Kebakaran di Kapal KM.Ciremai". Dibimbing oleh Capt.Firdaus Sitepu dan Bapak Faris Nofandi.

Alat-alat pemadam kebakaran sangat diperlukan untuk menunjang keselamatan crew kapal dalam mengoperasikan kapal, diperlukan kesiapan dalam penggunaan alat pemadam agar pada saat keadaan darurat dapat digunakan untuk meminimalisir kebakaran. Untuk mencapai agar alat-alat pemadam optimal, maka dibutuhkan adanya perawatan oleh *crew* kapal. Penelitian ini dilaksanakan di atas kapal KM.Ciremai salah satu armada kapal milik PT. Pelayaran Nasional Indonesia. Saat itu peneliti sedang melaksanakan Praktek Laut (Prala) yakni pada tanggal 19 Agustus 2022 sampai dengan 22 Agustus 2023. Sumber data yang diperoleh adalah data primer yang diperoleh langsung dari tempat penelitian dengan cara wawancara dan pencarian melalui internet, dalam penyusunan penelitian, pengujian data, pengolahan data, pembahasan hasil penelitian, kesimpulan, dan saran penulis dengan menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hal yang mempengaruhi kesiapan dari alat pemadam di atas kapal adalah perawatan, pengecekan secara secara rutin dan penempatan alat pemadam kebakaran yang benar. Jika perawatan tidak dilaksanakan, maka akan berdampak pada ketidaksiapan alat pemadam ketika dibutuhkan, keterlambatan operasi kapal, dan kerusakan pada alat pemadam. Upaya yang harus dilakukan adalah perawatan , pengecekan yang terjadwal dan penempatan sesuai *fire plan*.

Kata Kunci : Optimalisasi, Kesiapan, Alat pemadam, Kebakaran

ABSTRACT

THRECILIA TAMBA *(2024), "Efforts to Optimize Readiness to Use Fire Extinguisher Equipment onboard KM.Ciremai". Supervised by Capt. Firdaus Sitepu and Mr. Faris Nofandi.*

Fire extinguishers are very necessary to support the safety of the ship's crew in operating the ship, it is necessary to be prepared in the use of extinguishers so that during an emergency it can be used to minimize fires. To achieve optimal extinguishing equipment, it is necessary to have maintenance by the ship's crew. This research was carried out on the Ciremai ship, one of the ships belonging to PT. Pelayaran Nasional Indonesia. At that time the researcher was carrying out Marine Practice (Prala), namely August 19 2022 to August 22 2023. The source of the data obtained was primary data obtained directly from the research site by means of interviews and internet searches, in the preparation of the research , data testing, data processing, discussion of research results, conclusions, and the author's suggestions using descriptive qualitative research methods. The research results show that the things that influence the readiness of fire extinguishers on board are maintenance, regular checking and correct placement of fire extinguishers. If maintenance is not carried out, it will result in the extinguisher not being ready when needed, delays in ship operations, and damage to the extinguisher. Efforts that must be made are maintenance, scheduled checks and placement according to the fire plan.

Keywords: *Optimization, readiness , fire extinguisher, fire hazards*

DAFTAR ISI

COVER i

PERNYATAAN KEASLIAN ii

PERSETUJUAN SEMINAR HASIL iii

PENGESAHAN SEMINAR HASIL iv

KATA PENGANTAR v

ABSTRAK vii

ABSTRACT viii

DAFTAR ISI ix

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR GAMBAR xii

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang Penelitian 1

B. Rumusan Masalah 2

C. Batasan Masalah 3

D. Tujuan Penelitian 3

E. Manfaat Penelitian 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

A. *Review* Penelitian Sebelumnya 5

B. Landasan Teori 7

C. Kerangka Pikir Penelitian 22

BAB III METODE PENELITIAN 24

A. Jenis Penelitian 24

B. Waktu dan Lokasi Penelitian 24

C. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data 25

D. Teknik Analisis Data..... 28

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... 29

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian..... 29

B. Hasil Penelitian..... 31

C. Pembahasan 40

BAB V PENUTUP..... 43

A. Simpulan..... 43

B. Saran 44

DAFTAR PUSTAKA 45

LAMPIRAN..... 46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Review Penelitian sebelumnya 5

Tabel 4. 1 Jumlah APAR 34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Portable Fire Extinguisher 11
Gambar 2. 2 CO2 System KM.Ciremai 14
Gambar 2. 3 Fire Hose KM.Ciremai 15
Gambar 2. 4 Nozzle KM.Ciremai 15
Gambar 2. 5 Segitiga Api 19
Gambar 3. 1 KM.Ciremai 25
Gambar 4. 1 KM. Ciremai 31
Gambar 4. 2 Peletakkan APAR Yang Salah 33
Gambar 4. 3 APAR Yang Rusak 33
Gambar 4. 4 APAR Yang Dihalangi Benda 34
Gambar 4. 5 Pengecekan APAR 37
Gambar 4. 6 Monthly Checlist Tidak Terisi 38
Gambar 4. 7 Monthly Checklist 38

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Keberadaan alat pemadam kebakaran di atas kapal sangatlah penting. Oleh sebab itu, setiap kapal harus dilengkapi dengan alat pemadam kebakaran sesuai dengan ketentuan dalam *Safety of Life at Sea* (SOLAS) 1974 bab II-2 beserta amandemennya. Setiap awak kapal juga wajib mengetahui lokasi, jumlah, cara penggunaan, serta cara perawatan alat-alat pemadam kebzakaran tersebut.

Alat pemadam kebakaran sangat penting untuk mendukung keselamatan operasi kapal dan harus sesuai dengan peraturan yang berlaku. Hal ini sesuai dengan tujuan *ISM CODE*, yaitu menjamin keselamatan di laut, mencegah kecelakaan atau kehilangan nyawa, serta menghindari kerusakan lingkungan, terutama lingkungan maritim.

Seperti insiden yang pernah terjadi pada salah satu armada milik PT. Dharma Lautan Utama, Kapal Motor (KM) Dharma Kencana 2 yang sedang berlayar menuju Pontianak terbakar sekitar 40 mil dari Karimunjawa pada Minggu, 29 Oktober 2017. Kapal tersebut berangkat dari Pelabuhan Tanjung Emas Semarang. Tidak ada korban jiwa dalam kebakaran tersebut. Dugaan awal menyatakan bahwa kebakaran disebabkan oleh seorang sopir kendaraan yang dibawa kapal menyalakan rokok di tengah perjalanan, sebuah kebiasaan yang umum dilakukan oleh penumpang kapal jenis RoRo. Tidak lama kemudian, api dari rokok tersebut menyala dalam tong sampah. Seorang Anak Buah Kapal (ABK) yang melihat titik

api di atas kapal. Dia segera berlari mengambil Alat Pemadam Api Ringan (APAR) sambil berteriak. Namun, saat alat pemadam digunakan, ternyata tidak berfungsi dengan baik sehingga Anak Buah Kapal (ABK) tersebut berlari kembali untuk mengambil Alat Pemadam Api ringan (APAR) lain. Saat kembali, api sudah membesar. Diduga alat pemadam kebakaran di kapal tidak layak pakai karena kurangnya pengecekan dan penempatan alat pemadam yang tidak sesuai dengan standar *IMO*. Selain itu, ketanggapan Anak Buah Kapal (ABK) dan perwira kapal dalam menangani kebakaran dipertanyakan, sehingga pemadaman api memakan waktu yang lama. Hal ini menunjukkan pentingnya peranan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dalam keselamatan. Berdasarkan paparan tersebut, saya ingin mengkaji lebih lanjut dalam sebuah penelitian ilmiah yang berjudul, "Upaya Optimalisasi Kesiapan Penggunaan Alat Alat Pemadam Kebakaran di Kapal KM. Ciremai."

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka masalah pokok yang akan dibahas oleh peneliti dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara untuk mengoptimalisasikan penggunaan alat pemadam di kapal KM. Ciremai ?
2. Apa saja penyebab tidak optimalnya penggunaan alat pemadam di kapal KM. Ciremai ?

C. Batasan Masalah

Dalam karya tulis ilmiah ini, saya membatasi ruang lingkup masalah hanya pada optimalisasi penggunaan dan perawatan alat pemadam kebakaran untuk mengantisipasi bahaya kebakaran di kapal KM.Ciremai. Fokus pembahasan meliputi :

1. Optimalisasi penggunaan alat pemadam kebakaran jenis Alat Pemadam Api Ringan (APAR) agar dapat berfungsi dengan baik saat terjadi kebakaran sebenarnya atau selama latihan kebakaran (*fire drill*) di kapal selama saya melaksanakan praktek di kapal KM. Ciremai.
2. Perawatan dan pemeliharaan alat-alat pemadam kebakaran secara intensif dan serius.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan peneliti membahas masalah ini dan mengangkatnya menjadi judul penelitian adalah:

1. Untuk mengetahui cara untuk mengoptimalisasikan penggunaan alat pemadam di kapal KM. Ciremai ?
2. Untuk mengetahui penyebab tidak optimalnya penggunaan alat pemadam di kapal KM. Ciremai

E. Manfaat Penelitian

Peneliti berharap bahwa hasil dari penelitian tentang upaya optimalisasi penggunaan alat- alat pemadam kebakaran di kapal KM. Ciremai dapat memperoleh manfaat antara lain :

1. Manfaat Teoritis
    a. Memberikan edukasi, wawasan, dan manfaat kepada pembaca tentang cara perawatan alat pemadam kebakaran dengan benar agar dapat berfungsi secara optimal.
    b. Memberikan edukasi, wawasan, dan manfaat bagi para perwira (mualim), taruna (cadet), *crew* kapal, dan pemilik kapal tentang perawatan alat pemadam kebakaran di atas kapal agar siap bekerja secara optimal.
2. Manfaat Praktis

    Memberikan pengetahuan kepada *crew* kapal tentang pentingnya melakukan perawatan dan pengecekan rutin alat pemadam kebakaran, baik satu minggu sekali maupun satu bulan sekali.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Review* Penelitian Sebelumnya

Dalam karya ilmiah terapan ini, agar topik yang digarap oleh peneliti perlu didukung oleh penelitian-penelitian sebelumnya yang sejenis dengan karya ilmiah ini. Berikut merupakan penelitian-penelitian terdahulu yang menjadi pendukung karya ilmiah tulis ini :

Tabel 2. 1 *Review* Penelitian sebelumnya

No	Nama Peneliti	Judul	Hasil
1.	Aulia Uyun Asalina, Suherman, dan ,Sri Pur wantini. (2018) Jurnal Dinamika Bahari. Vol.8 No.2 Edisi Mei 2018.	Optimalisasi Pengetahuan Dan Keterampilan ABK Tentang Prosedur Penggunaan Alat-Alat Pemadam Kebakaran di Kapal MT.PEMATANG	Kurangnya pengetahuan Anak Buah Kapal dalam menggunakan alat-alat pemadam kebakaran dikarenakan kurangnya kesadaran pada anak buah kapal tentang pentingnnya penguasaan terhadap prosedur penggunaan alat-alat pemadam kebakaran, kurang terampilnya anak buah kapal dalam menggunakan alat-alat pemadam kebakaran dikarenakan ketidakseriusan dan kurangnya kedisiplinan anak buah kapal pada saat mengikuti latihan di atas kapal kurangnya pengawasan *Officer* pada saat *fire drill* dilaksanakan dan kurang tegasnya *Officer* dalam memberikan *reward* dan punishment terhadap kedisiplinan anak buah kapal. Sehingga menjadi salah satu faktor tidak maksimalnya pelaksanaan Latihan - latihan keselamatan di atas kapal.Untuk meningkatkan kemampuan Anak Buah Kapal, dapat dilakukan dengan cara melakukan latihan secara rutin dan terjadwal minimal 1x dalam sebulan untuk melatih keterampilan Anak Buah Kapal dalam pengoperasian alat - alat pemadam kebakaran.

2.	Eva Susanti, Citra Kurnia Dewi. (2023) Jurnal Venus. Vol.11 No.1 Maret 2023. Hal: 49-62.	Optimalisasi Kesiapan Penggunaan Alat-Alat Pemadam Kebakaran Tetap Di KM. Bukit Siguntang	Melalui penelitian ini dapat disimpulkan, Awak kapal memahami berbagai peran selang kebakaran untuk mencegah bahaya kebakaran di KM. Siguntantang. Diindikasikan banyak kendala yang dihadapi dalam upaya optimalisasi penggunaan alat pemadam kebakaran permanen, seperti kurangnya perawatan berkala atau berkala dan pemeliharaan alat pemadam kebakaran di atas kapal secara terus menerus. Selanjutnya dapat digunakan sebagai alat bantu operasional agar alat pemadam api tersebut tetap dapat berfungsi dengan baik, namun kondisi alat pemadam api yang tidak berfungsi dengan baik dapat menghambat proses pemadaman api jika terjadi kebakaran.
3	Erwin Sutantyo, Susanti (2022) Jurnal Maritim Polimarin, Vol.8 No.1, April 2022 E-ISSN 2540 - 9158.	Peranan Alat Deteksi Kebakaran Dalam Menunjang Keselamatan di Kapal MT.Mabrouk	Peranan alat deteksi kebakaran adalah salah satu fungsi untuk menyelamatkan orang dan muatan dari bahaya kebakaran. Kurangnya kedisiplinan dalam bertanggung jawab adanya pengawasan terhadap timbulnya asap diruang lorong yang banyak dalam kapal mengakibatkan sering terjadi kebakaran. Apabila api telah membesar dan asap hitam sudah mengepul keluar maka timbullah kebakaran dan akan membuat kerugian yang cukup banyak. Kebakaran pada kapal akan menimbulkan kerusakan dan membuat kerugian yang besar akan merugikan pihak dari *crew* kapal dan perusahaan itu sendiri, pengawasan dan pengontrolan alat deteksi ini dilakukan seminggu sekali untuk pengetahuan *crew* kapal tentang tugas dan tanggung jawab. Berfungsinya alat deteksi diketahui jika ada pengecekan dan dilakukan pengetesan secara rutin dan benar kemudian pergantian alat deteksi yang mestinya harus diganti. 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.

Terdapat perbedaan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian sekarang. Berikut ini adalah perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian sekarang yaitu: terdapat pada Tahun Penelitian, lokasi penelitian, dan objek penelitian yang dilakukan antara penelitian sebelumnya dan penelitian sekarang.

B. Landasan Teori

1. Upaya

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia upaya adalah usaha, ikhtiar (untuk mencapai suatu maksud, memecahkan persoalan, mencari jalan keluar, daya upaya). Maksudnya adalah suatu usaha sadar untuk mencari jalan terbaik atau mengubah menjadi yang lebih baik untuk mencapai tujuan. Menurut Tim Penyusun Departemen Pendidikan Nasional "upaya adalah usaha, akal atau ikhtiar untuk mencapai suatu maksud, memecahkan persoalan, mencari jalan keluar dan sebagainya."

Poerwadarmin mengatakan bahwa upaya adalah usaha untuk menyampaikan maksud, akal dan ikhtiar. Peter Salim dan Yeni Salim mengatakan upaya adalah bagian yang dimainkan oleh guru atau bagian dari tugas utama yang harus dilaksanakan. Berdasarkan dari beberapa

pengertian di atas dapat di simpulkan bahwa upaya adalah bagian dari peranan yang harus dilakukan oleh seseorang untuk mencapai tujuan tertentu.

2. Optimalisasi

Menurut Asep & Irvanda (2022) Optimalisasi merupakan suatu proses untuk mengoptimalkan agar ditemukannya solusi terbaik dari sekumpulan alternatif solusi yang ada. Optimalisasi dilakukan dengan memaksimalkan suatu fungsi objektif dengan tidak melanggar batasan. Dengan adanya optimalisasi, suatu sistem dapat meningkatkan efektifitasnya, yaitu meningkatkan keuntungan, meminimalisir waktu proses, dan sebagainya.

Menurut Devita & Wibawa (2020) optimasi adalah menemukan solusi yang berada dalam daerah yang mungkin (*feasible region*) yang memiliki nilai minimum atau maksimum dari fungsi objektif. Optimasi merupakan permasalahan komputasional yang bertujuan untuk menemukan solusi terbaik dari beberapa solusi yang mungkin dari sejumlah alternatif solusi dengan memenuhi sejumlah batasan (*constraints*).

Menurut Kimbal & Sondakh (2019) optimalisasi adalah pencarian nilai terbaik dari yang tersedia dari beberapa fungsi yang diberikan pada suatu konteks. proses memaksimalkan sesuatu, dengan kata lain proses menjadikan sesuatu menjadi paling baik atau paling tinggi. Jadi, optimalisasi adalah suatu proses, cara dan perbuatan untuk mencari solusi dari beberapa masalah, dimana yang terbaik adalah sesuai dengankriteria tertentu.

3. Alat Pemadam

Menurut KBBI, pemadam sebagai alat dapat diartikan alat yang digunakan untuk memadamkan api dan sebagainya. Pemadam juga dapat diartikan sebagai orang atau pasukan yang bertugas dalam memadamkan kebakaran. Pemadam sangat identik dengan api atau kebakaran, tujuan utama pemadam adalah mengendalikan kebakaran dan menyelesaikan pemadaman tersebut. Untuk mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran, kita memerlukan alat-alat pemadam yang berfungsi dengan baik. Oleh karena itu perawatan pada alat-alat pemadam kebakaran harus dilakukan secara efektif, agar alat-alat pemadam kebakaran dapat berfungsi optimal dan bekerja dengan baik dalam pengoperasiannya juga harus melaksanakan latihan atau *DRILL* kebakaran secara teratur sesuai dengan *SOLAS* 1974. Media pemadam dibagi 3 menurut jenisnya:

a. Media pemadam jenis padat
    1) Tepung kimia reguler
    2) Tepung kimia serba guna (*Multi purpose dry chemical*). Kandungan airnya hampir 0% (sangat kering).
b. Media pemadam jenis cair
    1) Air (dapat igunakan air tawar dan air laut)
    2) Busa (*Foam*)
    3) Busa kimia (*Aluminium Sulfat + Natrium Bicarbonat*)
    4) Busa mekanik (*Foam Compound* + Air + Udara)

c. Media Pemadam Jenis Gas

1) Gas CO_2 (*Carbon Dioksida*)

Gas CO_2 digunakan sebagai media tanpa bahan media lain, maupun sebagai media atau tenaga pendorong media lainnya.

2) Gas N_2 (*Nitrogen Gas*)

Sedangkan gas N_2 umumnya hanya digunakanhanya untuk tenaga pendorong saja seperti media tepung kimia kering.

3) Media Pemadam Jenis Cair yang mudah menguap /penguapan(*evaporate*).

Media ini berbahan dasar *hydrocarbon* biasanya metana atau ethana, dan atom hidrogennya didistribusi dengan atom halon (F, Cl, Br,I). Makanaman umum media ini adalah jenis halon (*Halogenated Hydrocarbon*)

d. Peralatan Pemadam dan Sistemnya (*Fire Fighting Equipment and System*)

1) *Portable & Semi Portable Fire Extinguishers* (Alat Pemada Api Ringan/APAR)

Kebakaran kecil yang terjadi di atas kapal harus segera dipadamkan dan biasanya dapat dipadamkan dengan mudah memakai *portabel fire extinguisher* (Alat Pemadam Api Ringan/APAR). Tabung pemadam dapat disebut portable jika berat tabung pemadam tersebut tidak melebihi 16 kg, sementara tabung pemadam yang beratnya melebihi 16 kg tetapi tidak melebihi 30 kg

disebut *Semi portabel fire extinguisher* (APAR beroda) dipakai bila diperlukan media pemadam dengan jumlah lebih banyak untuk pemadamam. Alat pemadam api ringan (APAR) biasanya digunakan untuk api yang mula (kecil), karena keterbatasan waktu dan penggunaannya singkat, maka akan berhasil apabila dapat menguasai kebakaran dalam waktu satu menit atau kurang.

Gambar 2. 1 *Portable Fire Extinguisher*
Sumber : Dokumen Pribadi

2) *Fixed Fire Extinguisher System* (Sistem Pemadaman Api Tetap/APAT)

Tujuan utama pemadaman adalah cepat mengontrol kebakarandan 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 dan tetap. Untuk perlindungan bahaya

kebakaran diatas kapal maka *SOLAS 1974* mengatur tentang Alat Pemadaman Api Tetap /APAT ini sebagai berikut:

a) Penggunaan alat pemadam yang dapat menimbulkan gas dalam jumlah banyak yang dapat membahayakan manusia tidak diijinkan.

b) Dilengkapi dengan kontrol *valve*, instruksi pengoperasian, diagaram yang menunjukan konstruksinya sedemikian rupa sehingga dapat dicegah.

c) Bila menggunakan media pemadam *CO2*.

   (1) Diruang muatan, kapasitas yang digunakan minimum 30% volume daripada kompartemen muatan yang ditutup rapat.

   (2) Dikamar mesin kapasitasnya harus mampu mengisi minimum 40% dari isi kotor ruang terbesar.

d) Pelepasan media *CO2* 85%nya dilakukan dalam waktu kurang dari 2 menit.

   (1) Dilengkapi dengan peringatan atau alarm di setiap ruangan. Ruangan yang digunakan untuk menyimpan botol *CO2*

   (2) Diletakkan di tempat yang aman dan mudah untuk diambil dalam keadaan darurat serta diberikan ventilasi yang baik.

   (3) Pelepasan media gas tidak boleh dilakukan secara otomatis.

   (4) Perintah pengoperasian hanya dilakukan oleh perwira senior atau nahkoda.

Banyak factor harus dianalis bila sistem pemadam api tetap (system kombinasi) dipasang diatas kapal. Semua pertimbangan berdasarkan desain jenis kapal, konstruksi kapal, potensi bahaya-bahayanya. oleh karena itu didesain didasarkan.

(1) Kelas kebakaran (A, B, C, dan D) dari potensi bahayanya
(2) Media pemadam yang digunakan
(3) Lokasi dari bahaya-bahaya spesifik
(4) Ukuran dari kebakaran
(5) Potensi peledakan
(6) Efek terhadap stabilitas kapal
(7) Metode pemadaman
(8) Perlindungan terhadap keselamatan seluruh *crew* atau penumpang di kapal.

Umumnya jenis sistem pemadaman api tetap yang dipasang di kapal adalah:

(1) Fire main systems
(2) Automatic and manual spinkler systems
(3) Spray systems
(4) Foam systems
(5) Carbon dioxide systems (CO2 *system*)
(6) Halon 1301
(7) Dry chemical system

Gambar 2. 2 *CO2 System* KM.Ciremai
Sumber : Dokumen Pribadi

3) *Fire hose* (Selang Kebakaran)

Fungsi selang kebakaran menyalurkan air dari sumber air keujung *Nozzle* untuk kegunaan memadamkan kebakaran yang memiliki api besar. Jenis selang-jenis selang:

a) Selang isap (*suction hose*), digunakan pada bagian isap dari pompa.

b) Selang tekan (*discharge hose*), digunakan pada bagian tekan dari pompa. Ukuran diameter bermacam-macam namun yang sering digunakan adalah ukuran 2” dan 1.5” (*inch*) panjangnya bervariasi dari 50-100 kaki. Perawatan pada *Fire Hose* antara lain :

(1) *Fire Hose* harus dikeringkan terlebih dahulu sebelum disimpan.

(2) Periksa kebocoran pada *Fire Hose*

Gambar 2. 3 *Fire Hose* KM.Ciremai
Sumber : Dokumen Pribadi

4) Penyemprot (*Nozzle*)

Fungsinya :

a) Mempercepat aliran air yang keluar dari ujung selang.

b) Membentuk pancaran air yang tertentu.

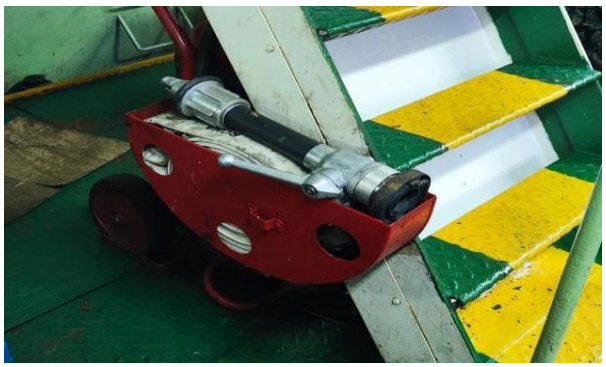
c) Mengatur arah dari pancaan air yang keluar.

Jenis penyemprot.

a) Penyemprot monitor (*Monitor nozzle*)

b) Yang dapat dipindah-pindah (*Portable*)

c) Yang terpasang tetap (*Fixed*)



Gambar 2. 4 *Nozzle* KM.Ciremai
Sumber : Dokumen Pribadi

e. Pengecekan Alat Pemadam Ringan

Perawatan alat pemadam api ringan diperiksa 2 (dua) kali dalam setahun yaitu pemeriksaan dalam jangka waktu 6 (enam) bulan dan pemeriksaan dalam jangka 12 (dua belas) bulan. Perawatan ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada alat pemadam dalam keadaan darurat.

Untuk pemeriksaan jangka 6 (enam) bulan meliputi:

1) Pemeriksaan terhadap isi tabung APAR, meliputi tekanan yang ada didalam tabung, rusaknya pengaman pada *cartridge* atau tabung bertekanan dan mekanik penembus segel.
2) Pemeriksaan pada bagian luar tabung, keadaan badan tabung tidak boleh cacat dan handel dan label harus dalam keadaan baik.
3) Pengecekan terhadap *nozzle* tidak boleh tersumbat atau menunjukan kerusakan kerusakan pada *nozzle* tersebut.
4) Pengecekan alat pemadam api jenis soda asam diperiksa dengan mencampurkan sedikit larutan *sodium bicarbonat* dan asam keras diluar tabung, apabila reaksinya yang ditimbulkan cukup kuat, maka alat pemadam tersebut dapat dipasang kembali.
5) Pemeriksaan alat pemadam jenis busa diperiksa dengan mencampurkan sedikit larutan *sodium bicarbonate* dan *alumunium sulfat* diluar tabung, apabila reaksi yang ditimbulkan cukup kuat maka alat pemadam tersebut dapat dipasang Kembali.

6) Pemeriksaan alat pemadam jenis *CO2* diperiksa dengan menimbang alat tersebut dan menyesuaikan bobot dari alat pemadam api ringan dengan label yang tertera pada luar tabung, apabila terdapat kekurangan berat sekitar 10% maka tabung pemadam api diisi kembali sesuai dengan berat yang tertera pada label di alat tersebut.

Pemeriksaan jangka waktu 12 (Dua belas) bulan meliputi:

a) Pemeriksaan alat pemadam api ringan jenis cairan dan bisa dilakukan dengan cara:

(1) Membuka tutup kepala dengan hati-hati dan memposisikan tabung dalam keadaan berdiri.

(2) Pada saat pengisian alat pemadam api ringan harus sesuai dengan label yang tertera pada tabung alat pemadam tersebut.

(3) Pipa yang berada pada tabung dan saringan tidak boleh tersumbat.

(4) Ulir tutup kepala tidak boleh rusak dan *nozzle* tidak boleh tersumbat.

(5) Apar atau peralatan pemadam api yang dapat berpindah tempat tidak boleh dalam keadaan rusak agar bisa bergerak dengan bebas.

(6) Gelang penutup kepala harus dalam keadaan baik.

(7) Bagian dalam dari alat pemadam kebakaran tidak boleh berkarat karena dapat menyebabkan lubang pada bagian dalam alat pemadam.

(8) Untuk jenis alat pemadam api busa yang dicampur sebelum

dimasukkan larutannya, alat tersebut harus dalam keadaan baik.

(9) Lapisan pelindung alat pemadam harus dalam keadaan baik.

(10) Tabung gas bertekanan harus terisi penuh sesuai dengan label yang tertera pada label.

b) Pemeriksaan alat pemadam api ringan jenis hydrocarbon berhalogen

(1) Pengisian pada alat pemadam kebakaran harus sesuai dengan label yang tertera pada tabung alat pemadam tersebut.

(2) Pipa pada alat pemadam api tidak boleh tersumbat.

(3) Tutup kepala tabung tidak boleh rusak dan saluran keluar tidak boleh tersumbat.

(4) Gelang penutup kepala harus dalam keadaan baik.

(5) Lapisan pelindung tabung APAR tidak boleh berkarat.

(6) Tabung APAR harus terisi sesuai dengan kapasitas yang tertera pada label APAR.

c) Pemeriksaan Alat pemadam api ringan jenis dry chemical

(1) Penyesuaian isi pada tabung alat pemadam api ringan sesuai dengan label yang tertera di luar tabung dan tepung keringnya dalam tidak berbutir atau menggumpal.

(2) Ulir penutup kepala tidak boleh rusak dan saluran keluar tidak boleh tersumbat.

(3) Peralatan yang dapat bergerak tidak boleh rusak, dapat bergerak dengan bebas.

(4) Gelang penutup kepala harus dalam keadaan baik.

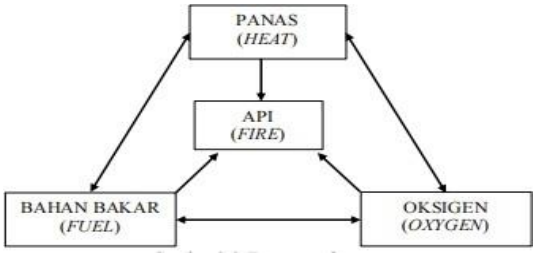
(5) Bagian dalam dan luar tabung APAR tidak boleh berlubang atau cacat karena karat.

(6) Lapisan pelindung dari tabung APAR dalam keadaan baik.

(7) Tabung APAR harus terisi penuh sesuai dengan kapasitasnya yang dapat diperiksa dengan cara menimbang tabung APAR.

4. Kebakaran

Menurut *National Fire Protection Association* (NFPA), secara umum kebakaran adalah sebuah peristiwa oksidasi yang melibatkan tiga unsur yaitu bahan bakar yang mudah terbakar, oksigen di udara dan yang ketiga adalah api atau sumber panas. Ervin Setyawan (2021:2) mengemukakan bahwa, saat terjadi pembakaran ada 3 komponen utama yang menyebabkan terjadinya api yang biasa disebut segitiga api. Segitiga api atau *fire triangle* sendiri seperti yang telah dipaparkan oleh NFPA di atas adalah *heat, fuel* dan *oxygen* yang bersatu dan seimbang yang akan menyebabkan kebakaran bahkan berpotensi dalam membahayakan pekerja juga akan sangat merugikan perusahaan jika hal ini terjadi dan tidak segera ditangani.



Gambar 2. 5 Segitiga Api

National Fire Protection Association (NFPA) menggolongkan kebakaran menjadi 5 kelas, yaitu kelas A, B, C, D, dan K. Berikut ini merupakan penjelasan dari setiap kelas pada klasifikasi kebakaran:

a. Kelas A

Kebakaran kelas A terjadi pada benda padat, kecual logam. Misalnya kebakaran pada plastik, kertas, kain, ataupun kayu. Alat pemadam yang tepat untuk menangani jenis kebakaran ini adalah busa (*foam*), *CO2*, serbuk kimia kering (*dry chemical powder*), pasir, air, dan juga uap air.

b. Kelas B

Kebakaran kelas B disebabkan oleh adanya bahan bakar cair atau gas yang mudah terbakar. Contohnya adalah kebakaran pada bensin,solar, kerosin, alkohol, Minyak tanah, dan juga LPG. Kebakaran jenisini tidak boleh dipadamkan menggunakan air karena sifat air yang cairdan dapat menjadi media material yang mudah terbakar untuk mengalir sehingga dapat berpotensi dalam memperluas area kebakaran. Alat pemadam yang tepat untuk digunakan pada kebakaran kelas ini adalah busa (*foam*), serbuk kimia kering (*dry chemical powder*), dan pasir.

c. Kelas C

Kebakaran kelas C terjadi pada instalasi listrik bertegangan. Kebakaran kelas ini biasanya terjadi karena korsleting listrik yang memunculkan percikan api sehingga membakar benda di sekitarnya. Kebakaran kelas C tidak boleh dipadamkan menggunakan air. Adapun tindakan yang bisa dilakukan untuk memadamkan kebakaran kelas ini

adalah dengan menggunakan alat: *Carbondioxyde* (CO2), juga serbuk kimia kering (*dry chemical powder*).

d. Kelas D

Kebakaran pada kelas ini merupakan kebakaran yang terjadi pada benda logam padat seperti: magnesium, aluminium, natrium, kalium, dll. Jenis kebakaran pada kelas ini tergolong berbahaya sehingga media pemadam yang dapat digunakan terbatas. Adapun tindakan yang bisa dilakukan untuk pemadaman kebakaran pada kelas ini adalah dengan menggunakan alat: pasir halus dan kering, serta serbuk kimia khusus (*sodium klorida*).

e. Kelas K

Kebakaran pada kelas ini terjadi pada bahan makanan dan disebabkan oleh konsentrasi lemak yang tinggi. Kebakaran jenis ini sering terjadi di dapur dan Sebagian besar mengkategorikannya dengan kebakaran kelas B dikarenakan menyangkut benda cair, gas, dan uap yang mudah terbakar. Media yang tepat untuk memadamkan kebakaran pada kelas ini adalah dengan menggunakan serbuk kimia kering (*dry chemical powder*) dan *CO2*.

5. Kapal

Menurut Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, pengertian kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak

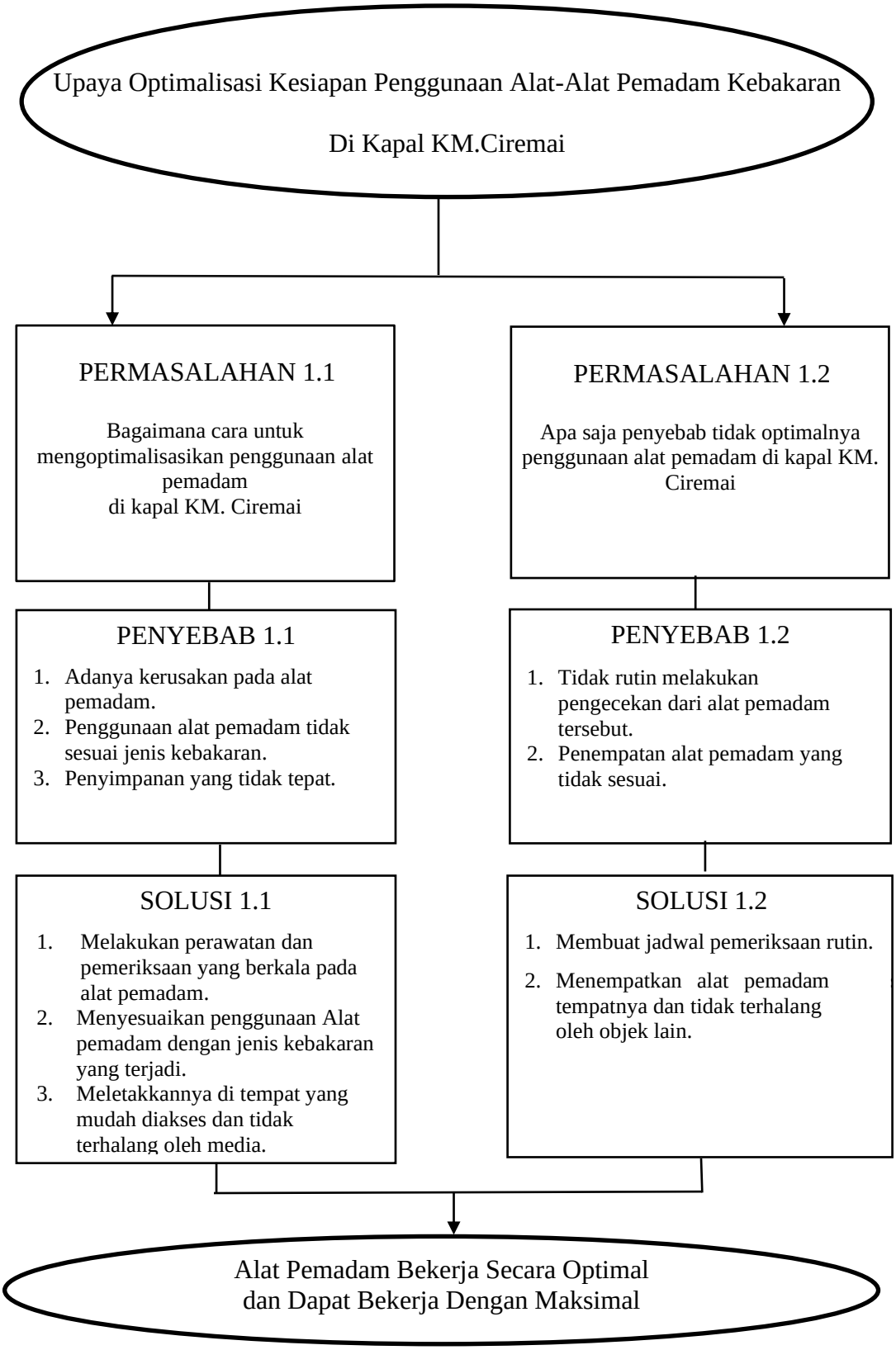
berpindah-pindah.

Menurut Kitab Undang-Undang Hukum Dagang (KUHD) pasal 309, pengertian kapal adalah semua alat berlayar, bagaimanapun namanya dan apa pun sifatnya, kecuali bila ditentukan lain, atau diadakan perjanjian lain, dianggap bahwa kapal itu meliputi perlengkapan kapalnyal.

kapal yang dibangun khusus untuk mengangkut penumpang. Jenis ini dibangun dengan banyak geladak dimana pada masing-masing geladak tersebut dibangun kamar-kamar sebagai kabin bagi para penumpang yang bepergian dengan kapal laut tersebut. (F. D. C. Sudjatmiko, 1981 : 19)

C. Kerangka Pikir Penelitian

Dalam penulisan skripsi ini penulis menuangkan pokok-pokok pikiran kedalam sebuah kerangka berpikir yang dirangkai pada suatu skema alur pembahasan sebagai berikut. Kerangka pemikiran adalah suatu diagram yang menjelaskan secara garis besar alur logika berjalannya sebuah penelitian. Kerangka pemikiran dibuat berdasarkan pertanyaan penelitian *(research question).*



Gambar 2.6 Kerangka Pikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dalam Karya Ilmiah Terapan ini, penulis menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Menurut Arikunto (2019, hlm.3) penelitian deskriptif adalah penelitian yang dimaksudkan untuk menyelidiki keadaan, kondisi atau hal lain-lain yang sudah disebutkan, yang hasilnya dipaparkan dalam bentuk laporan penelitian.

Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan metode kualitatif. penelitian kualitatif dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi mengenai status suatu gejala yang ada, yaitu keadaan gejala menurut apa adanya pada saat penelitian itu dilakukan. Oleh karena itu, penelitian kualitatif mampu mengungkap fenomena fenomena pada suatu subjek yang ingin diteliti secara mendalam.

Jenis penelitian merupakan gambaran – gambaran terhadap data yang diperoleh yang menggunakan data – data yang diperoleh dari data – data yang dikumpulkan oleh peneliti seperti Observasi, wawancara, studi kasus, studi pustaka, yang kemungkinan dapat menambah dan memperluas data – data peneliti (Sugiyono, 2020)

B. Waktu dan Lokasi Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada waktu peneliti mengikuti praktek kerja laut (prala) di kapal KM.Ciremai milik PT. PELNI dari tanggal 19 agustus

2022 sampai dengan tanggal 22 agustus 2023. Peneliti melaksanakan praktek kerja laut (prala) selama satu tahun sebagai syarat dari program pendidikan Diploma IV Program Studi Teknologi Rekayasa Operasi Kapal di Politeknik Pelayaran Surabaya.

2. Lokasi Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti yaitu saat PRALA di kapal KM. Ciremai. Seluruh materi didapat dari pencarian berbagai macam skripsi kejadian-kejadian yang terjadi pada saat diatas kapal, beberapa sumber awak kapal diatas kapal, berikut data – data kapal tempat peneliti melaksanakan penelitian :

Gambar 3. 1 KM.Cirema
Sumber : Dokumen Pribadi

C. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data

1. Sumber data

Data yang dikumpulkan dan digunakan dalam penyusunan proposal ini adalah data yang diperoleh peneliti melalui pengamatan langsung dan wawancara. Dari sumber-sumber ini diperoleh data sebagai berikut :

a. Data Primer

Menurut Sugiyono (2018) Data primer yaitu sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Data dikumpulkan sendiri oleh peneliti langsung dari sumber pertama atau tempat objek penelitian dilakukan. Peneliti menggunakan hasil wawancara yang didapatkan dari informan mengenai topik penelitian sebagai data primer.

b. Data Sekunder

Menurut Sugiyono (2018) Data sekunder yaitu sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen. Dalam penelitian ini yang menjadi sumber data sekunder adalah buku, jurnal, artikel yang berkaitan dengan apa yang berkaitan langsung dengan topik penelitian dengan sumber acuan lainnya.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan penulis untuk mendapatkan data dalam suatu penelitian. Data yang informasi yang diperlukan untuk penelitian ini dikumpulkan melalui :

a. Teknik Observasi

Metode Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukaan melalui sesuatu pengamatan, dengan disertai pencatatan-pencatatan terhadap keadaan atau prilaku objek sasaran. Menurut Nana Sudjana observasi adalah pengamatan dan pencatatan yang sistematis terhadap gejala-gejala yang diteliti. Dari pengertian di atas metode observasi dapat

dimaksudkan suatu cara pengambilan data melalui pengamatan langsung terhadap berita atau peristiwa yang ada dilapangan. Teknik ini dilakukan untuk mengamati bagaimana cara perawatan alat-alat pemadam kebakaran dapat optimal dan siap digunakan dalam keadaan darurat.

b. Teknik Wawancara

Wawancara menjadi salah satu teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Wawancara merupakan komunikasi dua arah untuk memperoleh informasi dari Responden yang terkait. Dapat pula dikatakan bahwa wawancara merupakan percakapan tatap muka (*face to face*) antara pewawancara dengan narasumber, di mana pewawancara bertanya langsung tentang suatu objek yang diteliti dan telah dirancang sebelumnya. Adapun dalam karya ilmiah ini dilakukan wawancara dari informan yang selaku sebagai responden, Adapun syarat dari responden tersebut meliputi :

1) Mualim I (*Chief officer*)
2) Mualim III *Junior* (*Third officer*)
3) Bosun

c. Teknik Dokumentasi

Menurut Sugiyono (2018) dokumentasi adalah suatu cara yang digunakan untuk memperolah data dan informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan angka dan gambar yang berupa laporan serta keterangan yang dapat mendukung penelitian. Dokumentasi ini merekam semua hasil wawancara dan keterangan yang diberikan oleh informan.

D. Teknik Analisis Data

Beragam di dalam setiap penelitian, data atau informasi sangatlah dibutuhkan sebagai penunjang dari penelitian tersebut, maka dari itu setelah melakukan pengumpulan data yang seperti yang telah dijelaskan diatas proses selanjutnya adalah menyederhanakan data yang diperoleh ke dalam bentuk yang lebih mudah dibaca , dipahami dan diinterprestasikan, yang pada hakikatnya merupakan upaya untuk mencari jawaban atas permasalahan yang ada.

Sesuai dengan metode penelitian deskriptif, maka data akan diuraikan sedetail mungkin dengan uraian-uraian kualitatif. Artinya dari data yang diperoleh dilakukan pemaparan serta interprestasi secara mendalam. Selanjutnya data yang ada dianalisis serinci mungkin dengan cara mengabstraksikan secara teliti setiap informasi yang diperoleh selama di lapangan, sehingga dapat diperoleh kesimpulan. Adapun tahapan analisis data deskriptif adalah sebagai berikut :

a. Membaca atau mempelajari data, menandai kata-kata kunci dan gagasan yang ada dalam data.
b. Mempelajari kata-kata kunci itu, berupaya menemukan tema-tema yang berasal dari data tersebut.
c. Menuliskan model yang ditemukan.