

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**OPTIMALISASI PENGGUNAAN DAN PERAWATAN APAR
“*DRY POWDER*” UNTUK PENANGGULANGAN
KEBAKARAN KAPAL MT. PANGKALAN BRANDAN**



ADHIYAKSA EQIE WARDANA

NIT. 22.36308.2.078

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL
TAHUN 2026

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**OPTIMALISASI PENGGUNAAN DAN PERAWATAN APAR
“*DRY POWDER*” UNTUK PENANGGULANGAN
KEBAKARAN KAPAL MT. PANGKALAN BRANDAN**



ADHIYAKSA EQIE WARDANA
NIT. 22.36308.2.078

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL
TAHUN 2026

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ADHIYAKSA EQIE WARDANA

Nomor Induk Taruna : 22.36308.2.078

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

OPTIMALISASI PENGGUNAAN DAN PERAWATAN APAR “*DRY POWDER*” UNTUK PENANGGULANGAN KEBAKARAN KAPAL MT. PANGKALAN BRANDAN

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.



Surabaya, 10 Mei 2026



ADHIYAKSA EQIE WARDANA

NIT. 22.36308.2.078

ABSTRAK

ADHIYAKSA EQIE WARDANA (2026), Optimalisasi Kegunaan dan Perawatan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) Jenis *Dry powder* Guna Menanggulangi Kebakaran diatas Kapal. Dibimbing oleh Pembimbing I RENTA NOVALIANA SIAHAAN, S.Sit., M dan Pembimbing II MUHAMMAD DAHRI, S.Hum., M.H.

Alat-alat pemadam kebakaran sangat penting untuk menjamin keselamatan pengoperasian kapal dan harus memenuhi peraturan yang berlaku, sesuai dengan sasaran dari *Safety of Life at Sea* (SOLAS), berisi salah satu konvensi Internasional yang berisikan Kesiapan Operasional dan Pemeliharaan alat pemadam kebakaran .Kebakaran di atas kapal merupakan ancaman serius yang memerlukan penanganan cepat dan efektif untuk mencegah kerugian besar. Alat Pemadam Api Ringan (APAR) jenis *dry powder* menjadi salah satu solusi utama dalam menanggulangi kebakaran di lingkungan maritim. Namun, efektivitas APAR tergantung pada penggunaan dan perawatan yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan dan perawatan APAR jenis *dry powder* dalam menghadapi kebakaran di atas kapal. Metode penelitian melibatkan survei lapangan di beberapa kapal untuk mengevaluasi praktik penggunaan dan perawatan APAR. Selain itu, analisis statistik digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kinerja APAR.

Kata kunci: Alat Pemadam Api Ringan (APAR), *Dry powder*, Kebakaran

ABSTRACT

ADHIYAKSA EQIE WARDANA (2026), *Optimizing the Use and Maintenance of Dry powder Type Fire Extinguishers (APAR) to Handle Fires on Ships. Supervised by Supervisor I RENTA NOVALIANA SIAHAAN, S.Sit., M and Supervisor II MUHAMMAD DAHRI, S.Hum., M.H.*

Fire extinguishers are very important to ensure the safe operation of the ship and must meet the applicable regulations, in accordance with the objectives of the Safety of Life at Sea (SOLAS), contains one of the International conventions which contains Operational Readiness and Maintenance of fire extinguishers. fire extinguishers. Fire on board a ship is a serious threat that requires quick and effective handling to prevent major losses. A dry powder type fire extinguisher (APAR) is one of the main solutions in dealing with fires in the maritime environment. However, the effectiveness of APAR depends on optimal use and maintenance. This research aims to optimize the use and maintenance of dry powder ship type APARs in preventing the above fires. The research method involves field surveys on several ships to practice the use and maintenance of APARs. In addition, statistical analysis is used to identify factors that influence APAR performance.

Keywords: *Fire Extinguisher, Dry powder, Fire*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang dengan memberikan ridhonya, dengan kesempatan ini peneliti dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan dengan judul :

”OPTIMALISASI PENGGUNAAN DAN PERAWATAN APAR “DRY POWDER” UNTUK PENANGGULANGAN KEBAKARAN KAPAL MT. PANGKALAN BRANDAN”

Pada kesempatan ini, peneliti ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah berperan dalam penyelesaian tugas akhir karya ilmiah terapan ini, dengan hormat:

1. Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya, Bapak Moejiono, M.T, M.Mar. E. yang telah memberikan pembinaan kepada taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Operasi Kapal, Capt I’ie Suwondo, S.Si.T., M.MAR yang telah memberikan bimbingan kepada taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya.
3. Pembimbing I, Capt. Anugrah Nur Prasetyo, M.Si., M.Mar. yang telah memberikan masukan dan arahan tentang isi dari materi proposal karya ilmiah terapan kepada peneliti.
4. Pembimbing II, Bapak Muhammad Dahri S.Hum, M.H. yang telah memberikan masukan dan arahan tentang penelitian proposal karya ilmiah terapan kepada peneliti.
5. Seluruh dosen di Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah membagikan ilmu, pengalaman, dan motivasi selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan tugas akhir ini..
6. Kedua orang tua saya yang telah mendukung penuh berupa moril maupun material serta do’a dalam penyelesaian proposal karya ilmiah terapan ini.
7. Kakak dan adik-adik saya, serta teman-teman, yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa sehingga peneliti mampu menyelesaikan tugas akhir karya ilmiah terapan ini dengan baik.

Akhir kata peneliti berharap semoga karya ilmiah terapan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan bagi peneliti khususnya. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan petunjuk dan lindungan dalam melakukan penelitian selanjutnya.

Surabaya, 20 April 2026



ADHIYAKSA EQIE WARDANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN PROPOSAL TUGAS AKHIR	iii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR.....	iv
PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR.....	v
PENGESAHAN SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Review Penelitian Sebelumnya.....	6
B. Landasan Teori.....	8
C. Kerangka Pemikiran.....	15

BAB III	METODE PENELITIAN	16
	A. Jenis Penelitian.....	16
	B. Tempat dan Waktu Penelitian	16
	C. Jenis dan Sumber Data	16
	D. Teknik Pengumpulan Data	17
	E. Teknik Analisis Data.....	19
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	22
	A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	22
	B. Hasil Penelitian	24
	C. Pembahasan.....	28
BAB V	PENUTUP.....	32
	A. Kesimpulan	32
	B. Saran.....	33
	DAFTAR PUSTAKA.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya.....	6
Tabel 4. 1 Spesifikasi Umum MT. Pangkalan Brandan.....	23
Tabel 4. 2 Area Kritis Risiko Kebakaran	24
Tabel 4. 3 Hasil Observasi	24
Tabel 4. 4 Hasil Wawancara	25
Tabel 4. 5 Analisis Data & Solusi Optimalisasi.....	27
Tabel 4. 6 Optimalisasi Penggunaan APAR Dry Powder.....	30
Tabel 4. 7 Perawatan dan Inspeksi Rutin APAR Dry Powder	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 2 Powder 3Kg.....	11
Gambar 2. 3 Segitiga Api atau Triangle Fire	13
Gambar 2. 4 Kerangka Penelitian	15
Gambar 4. 1 Ship Particular MT. Pangkalan Brandan.....	22
Gambar 4. 2 Tool Box Meeting	29

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Safety of Life at Sea (SOLAS) menetapkan ketentuan international untuk keselamatan kapal dan penumpang, termasuk persyaratan untuk APAR, termasuk lokasi pemasangan, jumlah, jenis, dan pengujian berkala. ini memastikan bahwa kapal memiliki perlengkapan pemadam kebakaran yang memadai dan berfungsi dengan baik untuk menghadapi keadaan darurat.

Kesadaran akan risiko kebakaran yang tinggi di lingkungan maritim sangat penting karena kapal sering berada di situasi yang berpotensi berbahaya, seperti laut terbuka dan pelabuhan yang padat. Faktor-faktor seperti bahan bakar yang mudah terbakar, peralatan listrik yang kompleks, dan ketersediaan bahan kimia berbahaya meningkatkan risiko kebakaran. Oleh karena itu, peningkatan pemahaman, pelatihan, serta kesiapsiagaan dalam penggunaan APAR menjadi langkah penting untuk mendukung keselamatan, melindungi awak kapal, serta menjaga aset di lingkungan maritim. Kapal menghadapi berbagai tantangan unik seperti cuaca ekstrim, kelembaban tinggi, dan keterbatasan ruang yang mempengaruhi efektivitas APAR. Maka dari itu, penting untuk meningkatkan pemahaman tentang perawatan yang tepat, dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi kinerja APAR di kapal.

Akan tetapi risiko bahaya kebakaran itu masih ada. Hal ini antara lain disebabkan oleh tidak layaknnya atau kurangnya perawatan alat pemadam kebakaran yang digunakan di atas kapal. Kebakaran yang terjadi pada kapal bisa

disebabkan oleh perilaku awak kapal tersebut. Seringkali awak kapal mengabaikan tugas dan tanggung jawabnya sebagai awak kapal. Oleh karena itu kapal yang memiliki sistem pemadam kebakaran yang baik biasanya dilengkapi dengan sistem pemadam api otomatis, sprinkler, alat pemadam api portabel, serta prosedur evakuasi yang terlatih. Walaupun peralatan tersebut sangat berguna dalam memadamkan kebakaran di kapal, namun pada kenyataannya alat pemadam api ringan tidak dapat beroperasi secara maksimal karena sering terabaikan dan tidak dirawat. Oleh karena itu, mereka tidak bisa memadamkan api yang terjadi di kapal penyebab kebakaran tersebut membesar dan akhirnya membuat api sulit dikendalikan.

Kemampuan awak kapal dalam mengoperasikan peralatan pemadam kebakaran serta memahami prosedur tindakan awal ketika terjadi insiden api merupakan aspek yang sangat penting dalam sistem keselamatan pelayaran. Hal ini terbukti dalam peristiwa yang terjadi pada kapal penumpang KM Bukit Raya yang sedang berlabuh jangkar di wilayah perairan Pelabuhan Pontianak pada hari Kamis, 25 April 2024. Kejadian tersebut mulai terdeteksi sekitar pukul 14.05 waktu setempat, ketika muncul kepulan asap dari bagian dek enam di sisi depan sebelah kiri kapal. Setelah indikasi tersebut diketahui, kru kapal segera mengambil tindakan cepat sesuai dengan ketentuan prosedur keselamatan yang berlaku. Upaya penanggulangan dilakukan dengan menggunakan peralatan pemadam yang tersedia di atas kapal, termasuk alat pemadam api ringan dan fasilitas selang air.

Berkat respons yang sigap dan terkoordinasi, sumber api dapat dikendalikan dan dipadamkan secara menyeluruh pada pukul 15.05 waktu

setempat. Peristiwa tersebut tidak menimbulkan korban jiwa maupun cedera, sehingga situasi dapat ditangani dengan aman. Dari kejadian tersebut untuk peran dan pemahaman dalam penggunaan Alat pemadam kebakaran pada kapal sangatlah penting untuk pencegahan dini. Alat pemadam api juga harus ditempatkan di tempat yang mudah dijangkau oleh awak kapal.

Perangkat pemadam kebakaran jenis alat pemadam api ringan (APAR) yang ditempatkan di atas kapal memerlukan sistem pemeliharaan yang terencana dan berkesinambungan. Pemeriksaan serta perawatan perlu dilakukan secara rutin, baik setiap hari maupun dalam interval mingguan dan bulanan, guna memastikan kondisi alat tetap siap digunakan. Langkah tersebut bertujuan untuk menjaga kinerja peralatan tetap optimal serta mengurangi risiko gangguan atau kegagalan fungsi saat terjadi keadaan darurat di kapal. Berdasarkan pentingnya aspek tersebut, peneliti menetapkan fokus kajian dengan judul “Optimalisasi Penggunaan dan Perawatan APAR “*Dry Powder*” untuk Penanggulangan Kebakaran Kapal MT. Pangklalan Brandan.”.

Penelitian ini diharapkan untuk memaksimalkan perawatan dan penggunaan alat pemadam api ringan sebagai langkah awal guna mencegah terjadi kebakaran di atas kapal.

B. Rumusan Masalah

Mengacu pada uraian pada bagian sebelumnya, diperlukan penarikan inti permasalahan yang kemudian dirumuskan secara sistematis agar proses analisis dan pencarian solusi dapat dilakukan dengan lebih terarah. Adapun isu utama yang menjadi dasar penyusunan rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana upaya yang dilakukan terhadap Alat Pemadam Api Ringan jenis *Dry powder* supaya penggunaanya dapat dioptimalkan?
2. Bagaimana cara perawatan rutin dan inspeksi Alat Pemadam Api Ringan jenis *Dry powder* di atas kapal?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah digunakan untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah agar penelitian tersebut lebih terarah dan memudahkan dalam buku solas. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. optimalisasi kegunaan alat pemadam api ringan (apar) di atas kapal
2. optimalisasi perawatan alat pemadam api ringan (apar) di atas kapal

D. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui tujuan dari peneliti, maka Karya Ilmiah Terapan ini dikembangkan untuk mengembangkan pemikiran dan pengalaman mengenai berbagai permasalahan yang dihadapi dikapal, khususnya penggunaan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan dikapal. Tujuan berikut dicapai saat menulis proposal:

1. Untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi penggunaan APAR di atas kapal, prosedur pelatihan awak kapal dalam penggunaan APAR, dan peningkatan infrastruktur untuk perawatan dan penggunaan APAR di atas kapal.

2. Untuk mengetahui prosedur perawatan rutin dan inspeksi yang diperlukan untuk memastikan bahwa APAR jenis *Dry powder* tetap dalam kondisi yang optimal di atas kapal, yang mencakup jadwal inspeksi, penggantian atau pengisian ulang bahan pemadam, perbaikan, dan pemeliharaan umum.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian pada penelitian tersebut akan dijadikan bahasan yang bermanfaat bagi para pembaca, yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat untuk peneliti yaitu, menerapkan teori tentang penggunaan dan perawatan mengenai alat pemadam api ringan (apar) terutama jenis *dry powder* guna menambah pengetahuan bagi peneliti dan pembaca guna menjadi syarat untuk penyelesaian tugas akhir.
2. Manfaat untuk instansi Politeknik Pelayaran Surabaya yaitu, dapat dimanfaatkan pertama yaitu sebagai bahan ajar pada mata kuliah dan sertifikasi. Yang kedua sebagai efektifitas penggunaan dan perawatan pada alat pemadam api ringan (apar) yang berada di lingkungan Poltekpel.
3. Manfaat untuk masyarakat yaitu, dapat diterapkan diatas kapal dan di lingkungan instansi perkantoran guna membantu penanggulangan kebakaran serta memudahkan dalam melakukan perawatan alat pemadam api ringan (apar) agar dapat digunakan secara optimal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Dalam bab ini, literature review adalah sebuah ringkasan dari berbagai macam hasil penelitian sebelumnya sehingga dalam sebuah literature review terdapat kajian dari riset penelitian sebelumnya.

Menurut literatur review yang pernah dilakukan terhadap penelitian sebelumnya. Penelitian yang ditulis oleh peneliti memiliki kesamaan yakni terkait penggunaan Alat Pemadam Kebakaran dalam konteks pencegahan kebakaran dan penanganannya. Akan tetapi, penelitian peneliti ini pembedanya terletak/berfokus pada penggunaan Alat Pemadam kebakaran “Dry Powder” pada Kapal MT. Pangkalan Brandan.

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya
Sumber: Dokumen Peneliti 2024

Nama Peneliti	Judul	Hasil penelitian	Perbedaan Dengan Penelitian Sebelumnya
Eva Susanti Citra Kurnia Dewi (2023),	<i>Optimalisasi Kesiapan Penggunaan Alat-Alat Pemadam Kebakaran Tetap Di KM Bukit Siguntang</i> Jurnal Venus, Vol.7, No.1, Maret 2023	Pada penelitian ini, digunakan metode penelitian studi pustaka, penelitian lapangan, survei dan kuiseoner, analisis data, perbaikan dan rekomendasi, implementasi dan evaluasi. Penelitian ini juga dilakukan karena dapat membantu dalam memahami dan mengatasi masalah kesiapan penggunaan alat -alat pemadam kebakaran tetap di kapal KM Bukit Siguntang sebagai alat bantu operasional. Namun ditemukan bahwa dalam penelitian ini kondisi alat pemadam api tidak	Penelitian ini memiliki kesamaan dengan apa yang peneliti teliti, yaitu mengenai alat pemadam api ringan, serta perawatannya. Namun perbedaannya, dalam penelitian sebelumnya tidak dicantumkan proses dalam mencapai total Productive Maintenance, yaitu tercapainya Kerusakan Nihil (<i>Zero Breakdown</i>) dan hilangnya penyebab-penyebab terjadinya kerusakan,

Nama Peneliti	Judul	Hasil penelitian	Perbedaan Dengan Penelitian Sebelumnya
		berfungsi dengan baik dan menghambat proses pemadaman api jika terjadi kebakaran.	
Indriyani, Altril Rayendra, dkk (2023).	Pemeliharaan Alat Keselamatan Kapal <i>Liferaft</i> dan Alat Pemadam Api Ringan Kapal TB. Rizaluta Patra 3202 oleh PT. Spectra Tirtasegara Line	Pada penilaian ini, terlihat bahwa ini termasuk kedalam jenis metode Deskriptif kualitatif yang menggunakan Teknik analisis data berupa dokumentasi observasi, wawancara, yang menghasilkan sebuah hasil pemeliharaan alat keselamatan kapal berupa pemeliharaan liferaft dan alat pemadam api ringan yang ada di atas kapal TB. Rizaluta Patra 3202, dan menitikberatkan pemeliharaan kapal sebagai sarana untuk mendapatkan Surat Persetujuan Berlayar (SPB). Saat pengecekan ditemukan dokumen mengenai alat pemadam api ringan yang belum dilakukan pemeliharaan dan pengecekan secara berkala. Hal ini penting dilakukan karena alat pemadam api ringan sangat penting jika terjadi keadaan darurat.	Penelitian tersebut memiliki perbedaan dengan penelitian peneliti dikarenakan tujuan penelitian tersebut berfokus pada pemeliharaan alat yang ada di atas kapal sebagai sarana dalam mendapatkan Surat Persetujuan Berlayar (STB) sehingga lebih berfokus pada hal-hal kesyahbandaran dan peraturan ketika akan keluar dari Pelabuhan. Sementara pada penelitian yang dilakukan peneliti, berfokus pada pemeliharaan alat yang berfokus pada APAR yang sesuai dengan aturan yang mengatur tentang alat pemadam api ringan di SOLAS.

Dari hasil *review* penelitian sebelumnya, cara pengambilan data dan metode juga hampir sama. Hasil dari *review* jurnal tersebut yaitu mengatasi masalah kesiapan penggunaan alat-alat pemadam kebakaran tetap di kapal KM Bukit Siguntang. Pada *review* penelitian kedua hampir sama yaitu pada pemeliharaan alat yang ada di atas kapal sebagai sarana dalam mendapatkan Surat Persetujuan Berlayar (SPB).

B. Landasan Teori

1. Optimalisasi

Kata dasar optimalisasi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah optimal yang bermakna terbaik, tertinggi, paling menguntungkan, menjadikan sesuatu yang tertinggi, pengoptimalan proses, tindakan mengoptimalkan. Hal ini berkaitan dengan tindakan atau metode yang bertujuan menjadikan sesuatu lebih baik atau lebih tinggi. Dengan demikian, optimalisasi merupakan suatu upaya, tahapan, cara agar suatu sistem lebih sempurna, efektif dan fungsional sebagaimana mestinya.

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti berfokus pada pengoptimalisasi alat pemadam api ringan (apar) jenis *dry powder* guna menanggulangi kebakaran diatas kapal, termasuk kedalam penggunaan dan perawatan yang seharusnya sesuai dalam aturan pelaut yang diberlakukan di seluruh dunia.

2. Kegunaan

Menurut "Kamus Bahasa Indonesia Edisi Revisi" (2020) yang disusun oleh (Untara, 2014), kegunaan memiliki arti faedah; manfaat, fungsi, atau nilai praktis dari sesuatu dalam memenuhi tujuan atau kebutuhan tertentu. Definisi ini mencakup aspek efektivitas dan efisiensi dalam penggunaan objek, konsep, atau tindakan dalam konteks nyata agar sesuatu yang dijaga itu tetap bisa digunakan, dimana dalam penelitian ini, kegunaan dari APAR sangat diperlukan untuk menjaga alat krusial ini tetap bisa digunakan Ketika terjadi keadaan darurat.

3. Perawatan

Secara etimologis, istilah "perawatan" berakar dari kata "rawat" yang menurut KBBI bermakna aktivitas memelihara serta menjaga dengan baik. Dalam cakupan yang lebih luas, pemeliharaan mencakup aspek non-teknis, seperti pengelolaan manajerial dan optimalisasi sumber daya manusia. Hal ini dilakukan melalui skema pemeliharaan rutin guna menjamin operasional berjalan normal sesuai standar global. Mengacu pada regulasi *internasional Safety of Life at Sea* (SOLAS), ditekankan pentingnya kesiapan serta perawatan rutin pada sistem proteksi kebakaran. Pihak pengelola kapal berkewajiban menjamin bahwa seluruh instrumen pemadam api telah melalui pengujian berkala sesuai prosedur teknis yang ditetapkan. Fokus utama dalam konteks ini merujuk pada ketentuan SOLAS Bab II Aturan 10 yang mewajibkan seluruh sarana keselamatan jiwa senantiasa dalam kondisi prima dan siap dioperasikan kapan pun dalam situasi darurat.

- a. Pemeliharaan alat keselamatan jiwa.
- b. Pemeliharaan peralatan penurunan.
- c. Persediaan suku cadang dan perlengkapan perbaikan.
- d. Inspeksi mingguan.
- e. Pemeriksaan rutin setiap bulan.
- f. Pemeliharaan berkala bagi sekoci penyelamat serta rakit penolong model tiup (inflatable).

Dalam penelitian ini, fokus utama peneliti ada pada perawatan yang terletak pada klausul empat dan lima yang berisikan inspeksi. Inspeksi mingguan dan bulanan sendiri lebih diatur dalam SOLAS *Chapter II*:

- a. *SOLAS Chapter II-2 Regulation 10.3* mengatur bahwa kapal harus dilengkapi APAR dengan jumlah, jenis, dan penempatan yang sesuai dengan fungsi ruang dan risiko kebakaran. Penempatan APAR harus menjamin alat mudah dijangkau, termasuk dekat akses masuk ruang yang dilindungi, dengan jarak tempuh yang memenuhi batas yang ditetapkan dalam pedoman IMO
 - b. *SOLAS Chapter II-2 Regulation 14.2.2* mewajibkan adanya rencana pemeliharaan untuk peralatan proteksi kebakaran, termasuk APAR, yang dilaksanakan berdasarkan pedoman IMO dan instruksi pabrikan, serta disimpan di atas kapal untuk pemeriksaan oleh otoritas berwenang.
 - c. *SOLAS II-2/10.11 Fire-extinguishing media restrictions* adalah pembaruan yang paling baru dan penting untuk penelitian Anda. Dalam *January 2026 Supplement SOLAS 2024 Edition*, IMO menambahkan Regulation 10.11 yang menyatakan bahwa penggunaan atau penyimpanan media pemadam yang mengandung PFOS dilarang. Teks supplement juga menyebutkan bahwa untuk kapal yang dibangun sebelum 1 Januari 2026, kepatuhan wajib dipenuhi paling lambat pada survei pertama pada atau setelah 1 Januari 2026; sedangkan kapal yang dibangun pada atau setelah tanggal tersebut wajib mematuhi ketentuan ini sejak awal. Media yang dilarang harus diserahkan ke fasilitas penerimaan darat yang sesuai saat dikeluarkan dari kapal
4. Alat Pemadam Api Ringan Jenis Dry Powder

Alat Pemadam Api Ringan (APAR) jenis Dry Powder merupakan media pemadam kebakaran yang menggunakan serbuk kimia kering sebagai

agen utama pemadaman. Dalam perkembangan terbaru, dry powder semakin banyak digunakan sebagai alternatif ramah lingkungan pengganti halon karena memiliki efisiensi pemadaman yang tinggi serta dampak lingkungan yang lebih rendah. Secara ilmiah, mekanisme kerja dry powder melibatkan beberapa proses utama, yaitu inhibisi reaksi kimia pembakaran, isolasi oksigen, dan penyerapan panas. (Liu et al., 2025).

a. Jenis-jenis Dry Powder

Dry Powder APAR adalah alat pemadam kebakaran dengan media berupa serbuk kimia, dan APAR ini juga disebut sebagai APAR serbaguna karena media serbuk yang menjadi media pemadam kebakarannya memiliki tekstur partikel padat yang sangat efektif dalam memadamkan api di kelas kebakaran A, B, dan C.



Gambar 2. 1 Powder 3Kg

Sumber: [File:Alat Pemadam Api ABC Powder 3 Kg.png - Wikimedia Commons](#)

Jenis Dry powder, meliputi:

- 1) ABC Powder merupakan jenis media APAR yang terbuat dari mono-amonium fosfat atau amonium. Isi dari tabung pemadam ini juga dicampur dengan bahan bubuk lainnya meningkatkan volume dan mempercepat aliran

- 2) BC Powder merupakan jenis media APAR yang mengandung bahan kimia berupa Natrium Bikarbonat (NaHCO_3) yang lebih mudah mengikat partikel CO_2 di api yang sedang terbakar. BC Powder ini biasanya digunakan untuk pemadaman kebakaran kelas B (material yang mudah terbakar seperti minyak, bensin, dan pelumas).
- 3) D Powder: jenis powder ini digunakan untuk memadamkan kebakaran berjenis logam seperti magnesium, natrium, dan titanium, dimana powder akan meleleh membentuk lapisan kaca dan menutupi api, yang akan menghalangi interaksi oksigen dengan bahan bakar dalam proses memadamkan api.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa untuk jenis APAR Powder sendiri memiliki pembagian yang jelas dalam jenis memadamkan api yang berasal dari bahan material yang berbeda, baik itu dari material yang memang mudah terbakar seperti kayu ataupun kertas, serta material keras layaknya besi dan logam.

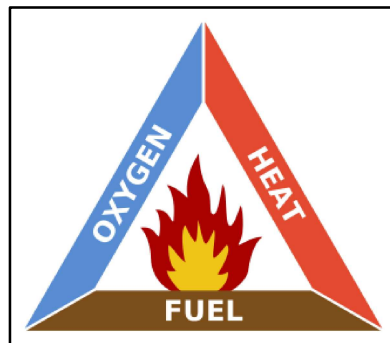
5. Kebakaran

Istilah kebakaran diartikan sebagai reaksi kimia yang terjadi dengan cepat dan menghasilkan panas serta Cahaya, jenis reaksi kimia yang muncul diadakannya meliputi oksidasi (L Yuliana, 2023). Ruth, Sidharta dan Arif mengatakan bahwa kebakaran dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu bencana alam dan bencana non alam. Kebakaran dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis, yakni bencana yang bersumber dari alam dan bencana yang berasal dari faktor manusia.

Kebakaran adalah sebuah kejadian bencana yang dapat muncul secara alami maupun dihasilkan oleh manusia, dan ini bisa terjadi di lokasi yang sepi maupun di daerah dengan banyak penduduk. Bahkan saat berada di atas kapal, risiko kebakaran tetap ada, baik disebabkan oleh kesalahan manusia atau kerusakan pada mesin.

a. Penyebab Kebakaran

Sulyandi Tri (2022) mengatakan bahwa kebakaran bisa timbul karena tiga sumber pengaruh penting yang disebut dengan Triangle Fire. Prosedur atau tahapan pembentukan api melibatkan beberapa elemen atau unsur-unsur yang sering disebut sebagai segitiga api. Dari penjelasan di atas, elemen-elemen tersebut adalah:



Gambar 2. 2 Segitiga Api atau Triangle Fire

Sumber: https://en.wikipedia.org/wiki/Fire_triangle)

- 1) Panas didefinisikan sebagai manifestasi energi yang timbul akibat adanya aktivitas mekanis, interaksi senyawa kimia, maupun paparan radiasi dari sinar matahari.
- 2) Oksigen ialah komponen gas di atmosfer yang berperan sebagai agen oksidator esensial dalam memicu sekaligus mempertahankan reaksi pembakaran

- 3) Bahan Bakar mencakup segala bentuk zat atau komoditas padat, cair, maupun gas yang memiliki karakteristik mudah teroksidasi saat mencapai titik nyala tertentu.

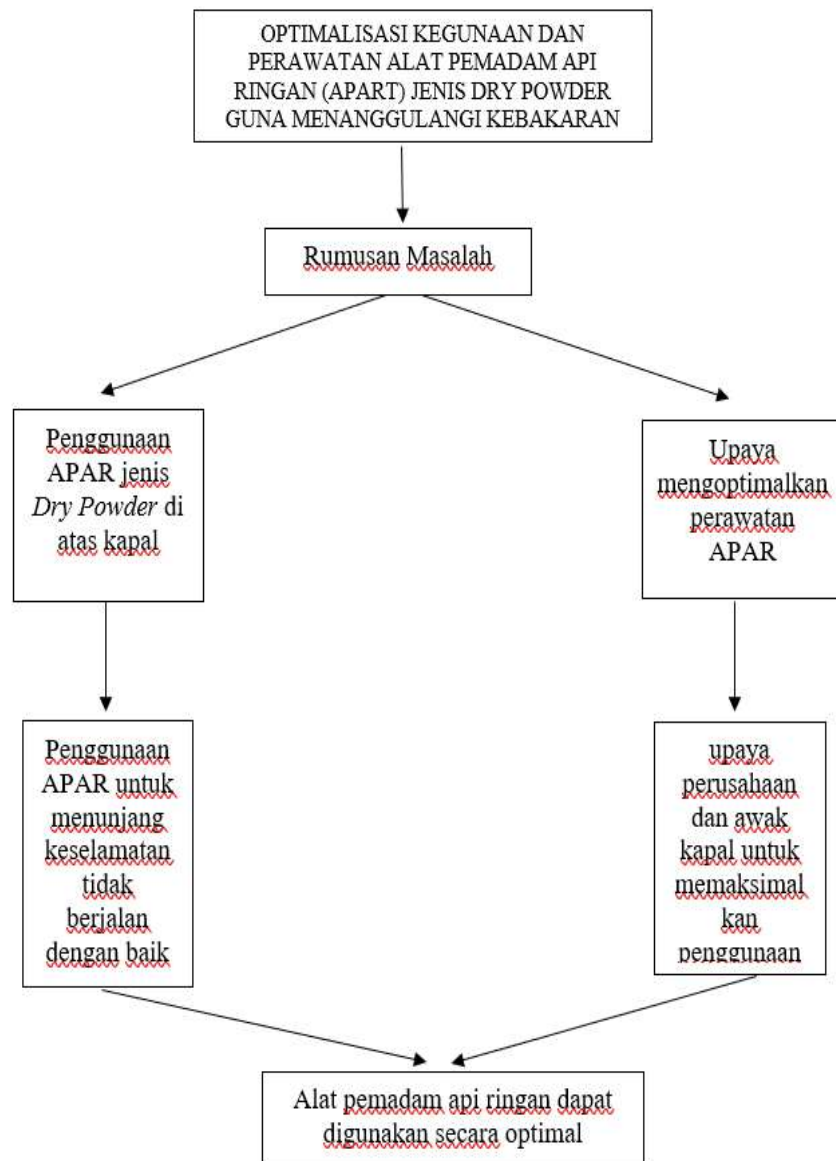
b. Klasifikasi Kebakaran

Alat pemadam api yang mudah di bawa dibedakan berdasarkan nahan pemadaman yang digunakan. Dalam hal ini terdapat dua pedoman pemadaman yaitu Standard BS EN 3 membedakan portable extinguisher berdasarkan extinguishing agen-nya kedalam 6 klasifikasi

Tabel 2 1 Klasifikasi Kebakaran

Kelas	Bahan yang terbakar	Jenis Media Pembakar
A	Benda padat yang mudah terbakar, seperti kayu, kertas, dll	Pasir, tanah/lumpur, tepung pemadam, foam (busa) dan air.
B	Cairan yang mudah terbakar, seperti bensin, solar, dll.	APAR <i>dry powder</i> , APAR busa (<i>foam</i>), air dalam bentuk spray/kabut yang halus.
C	Insiden yang dipicu oleh kegagalan instalasi elektrik, seperti arus pendek (korsleting) maupun kebocoran arus pada perangkat elektronik	Penggunaan agen non-konduktif seperti Gas Karbondioksida atau serbuk kimia kering (Dry Chemical Powder). Sangat dilarang menggunakan air karena risiko konduktivitas listrik.
D	Logam seperti Zeng, Magnesium, serbuk Aluminium, Sodium, Titanium dan lain-lain	Diperlukan material pemadam khusus berupa bubuk kering (<i>special dry powder</i>) atau penggunaan pasir kering untuk memutus suplai oksigen secara total.
E	Kebakaran yang terjadi pada bahan bakar radioaktif	Belum diketahui secara spesifik
F	Risiko kebakaran yang bersumber dari aktivitas pengolahan makanan, khususnya yang melibatkan lemak nabati, lemak hewani, serta minyak goreng.	Alat Pemadam Api Ringan yang bersifat sodium chloride atau jenis <i>dry powder</i> . Sementara air ataupun APAR berbahan baku air tidak boleh digunakan pada jenis kebakaran ini.

C. Kerangka Pemikiran



Gambar 2. 3 Kerangka Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Berdasarkan tujuan dan hasil yang diharapkan, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif yang dipadukan dengan studi deskriptif. Studi deskriptif bertujuan untuk memahami nilai-nilai dari satu atau lebih variabel tanpa melakukan perbandingan atau menggabungkannya dengan variabel lain.

Penelitian kualitatif adalah jenis penelitian yang berusaha memahami fenomena sosial atau manusia dengan membentuk gambaran yang utuh dan kompleks yang bisa disampaikan secara lisan, dengan melaporkan informasi yang mendetail yang diperoleh dari sumber serta menerapkannya dalam beragam konteks. (Fadli, 2021).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan ketika peneliti melaksanakan praktek laut (prala) selama 12 bulan atau 1 tahun guna mendapatkan data dukung yang dibutuhkan di atas kapal.

C. Jenis dan Sumber Data

1. Data Primer

Menurut (Latih et al., 2021). Data primer adalah data yang berasal dari sumber asli atau pertama. Data tersebut harus diteliti melalui sumber-

sumber atau dalam istilah teknisnya oleh responden, khususnya yang kita gunakan sebagai subjek penelitian atau yang kita gunakan sebagai sarana untuk mengumpulkan informasi atau data. Data primer dikumpulkan dari wawancara dengan informan dan observasi lapangan. Menggali lebih dalam dan memverifikasi data, terutama data informan kunci, dengan memimpin diskusi dan mengajukan pertanyaan kepada awak dek dan mesin tentang alat pemadam ringan (APAR).

2. Data Sekunder

Sugiyono mengatakan bahwa data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung oleh peneliti dan menyediakan informasi penting. Data ini diperoleh dari berbagai sumber pendukung penelitian seperti buku, dokumen dan literatur lain.

Peneliti mengumpulkan data sekunder dari artikel, majalah, situs web, serta informasi lain yang berkaitan dengan topik penelitian. Pada penelitian ini, data sekunder yang digunakan meliputi dokumen-dokumen di kapal, seperti daftar inventaris kapal dan berbagai prosedur lainnya. Selain itu, data sekunder yang dikumpulkan mencakup peraturan pemerintah mengenai keselamatan kapal, regulasi internasional seperti Standar Internasional Keselamatan Kehidupan di Laut (SOLAS), dan National Fire Protection Association (NFPA).

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data diambil dari buku "Metode Penelitian Kualitatif" oleh V. Wiratna Sujarweni antara lain:

1. Metode Wawancara

Metode wawancara adalah mengumpulkan informasi dengan menggunakan cara tanya jawab bisa sambil bertatap muka ataupun tanpa tatap muka yaitu melalui pewawancara dengan orang yang diwawancarai, dengan atau tanpa menggunakan pedoman. Menurut Yunus (2010) agar wawancara efektif, maka terdapat berapa tahapan yang harus dilalui, yaitu:

- a. mengenalkan diri
- b. menjelaskan maksud kedatangan
- c. menjelaskan materi wawancara
- d. mengajukan pertanyaan

Peneliti memilih jenis wawancara terarah (*guided interview*) dimana peneliti memberikan/mengajukan beberapa pertanyaan kepada subyek yang diteliti berupa pertanyaan-pertanyaan yang menggunakan pedoman yang disusun sebelumnya. Kegiatan ini dilaksanakan untuk mendukung proses identifikasi gejala-gejala permasalahan pada kapal yang digunakan Praktek Laut terhadap Alat Pemadam Api Ringan (APAR).

2. Metode Observasi

Observasi didefinisikan sebagai upaya sistematis dalam menghimpun informasi primer guna merekonstruksi deskripsi faktual atas suatu fenomena sekaligus sebagai instrumen dalam memecahkan rumusan masalah penelitian. Lebih jauh lagi, metodologi ini berfungsi untuk mendalami pola perilaku subjek melalui proses evaluatif yang melibatkan pengukuran parameter spesifik. Hasil dari penilaian tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam penyusunan umpan balik yang objektif bagi

kepentingan riset. Saya menggunakan metode **Observasi Partisipatif** (*Participant Observation*) sebagai cara untuk mengumpulkan data penelitian. Dalam pendekatan ini, peneliti terlibat langsung dalam aktivitas sehari-hari informan untuk mengumpulkan informasi. Pengamatan dilakukan ketika peneliti melihat informan merawat Alat Pemadam Api Ringan (APAR).

3. Studi Dokumen

Penelitian kualitatif sering kali memanfaatkan analisis dokumentasi sebagai instrumen krusial dalam penghimpunan data primer maupun sekunder. Mengingat arsip data memiliki sifat yang lintas dimensi ruang dan waktu, metode ini sangat efektif untuk merekonstruksi fenomena historis yang telah lampau secara akurat. Dalam konteks ini, penggunaan dokumen berperan sebagai basis penguatan terhadap temuan observasi di lapangan. Selain itu, teknik ini berfungsi sebagai sarana triangulasi untuk menguji validitas serta memverifikasi kredibilitas data yang diperoleh dari berbagai kurun waktu dan pendekatan riset yang berbeda. Terkait konteks studi ini, fokus diarahkan pada dokumentasi mengenai unit Alat Pemadam Api Ringan (APAR).

E. Teknik Analisis Data

Berdasarkan pemikiran Sugiyono (2018), tahapan reduksi data diartikan sebagai proses abstraksi yang mencakup penyederhanaan, penyeleksian poin-poin fundamental, serta pengorganisasian informasi ke dalam pola atau tema tertentu. Melalui pendekatan ini, peneliti melakukan kurasi data secara

mendalam guna mengisolasi variabel esensial dari kumpulan informasi mentah. Adapun prosedur sistematis dalam analisis data tersebut diuraikan sebagai berikut:

1. Pengumpulan data

Proses ini melibatkan pengambilan data yang dilakukan secara empiris melalui kombinasi observasi, dialog informan (wawancara), serta penelusuran arsip sebagai sumber data yang kredibel.

2. Reduksi data

Mereduksi data berarti mengambil inti, mengidentifikasi elemen-elemen penting, dan memberikan fokus pada aspek-aspek yang signifikan, serta mencari pola dan tema yang ada. Reduksi data adalah proses memilih dan menyoroti perhatian pada penyederhanaan, pengabstrakan, dan pengubahan data "mentah" yang terdapat dalam catatan lapangan yang tertulis. Proses reduksi data berjalan secara berkelanjutan sepanjang proyek kualitatif hingga laporan selesai disusun.

3. Penyajian Data

Display data merupakan fase fundamental dalam prosedur pengolahan informasi yang memungkinkan peneliti menyusun fakta secara terorganisir. Dalam studi ini, data dipresentasikan melalui beragam format, mencakup narasi tekstual hingga representasi visual dalam bentuk tabel dan diagram. Pendekatan ini bertujuan untuk mentransformasi kumpulan data mentah menjadi informasi yang terstruktur, sehingga pola-pola penelitian dapat terlihat dengan jelas.