

# Analisis Kegunaan dan Perawatan Apar Jenis *Foam* Guna Mencegah Kebakaran

## (Studi Kasus: KMP. Dharma Bahari Sumekar III)

Annabeth Ivanka Ocvinanda<sup>1</sup>, Samsul Huda<sup>2</sup>, Trisnowati Rahayu<sup>3</sup>, Fazri Hermanto<sup>4</sup>, Sri Mulyanto Herlambang<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Politeknik Pelayaran Surabaya

<sup>2,5</sup> Program Studi Profesi Insinyur, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

Jl. Gunung Anyar Boulevard No. 1, Surabaya, Jawa Timur

Email: [ioannabeth@gmail.com](mailto:ioannabeth@gmail.com), [samsul\\_huda@poltekpel-sby.ac.id](mailto:samsul_huda@poltekpel-sby.ac.id), [trisnowati.rahayu@poltekpel-sby.ac.id](mailto:trisnowati.rahayu@poltekpel-sby.ac.id), [fazri.hermanto@poltekpel-sby.ac.id](mailto:fazri.hermanto@poltekpel-sby.ac.id), [sukesbareng20@gmail.com](mailto:suksesbareng20@gmail.com)

### ABSTRAK

Keselamatan kebakaran di kapal merupakan aspek krusial dalam menjamin perlindungan jiwa, kapal, dan muatan berbasis K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan). Upaya ini mencakup perlindungan kru dan penumpang, pencegahan cedera akibat paparan asap dan panas, serta pengendalian pencemaran maritim akibat residu pemadaman atau tumpahan bahan bakar. Salah satu sarana pemadaman awal yang penting adalah Alat Pemadam Api Ringan (APAR) jenis foam, yang efektif untuk kebakaran kelas A dan B. Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kegunaan serta prosedur perawatan APAR foam dalam upaya pencegahan kebakaran di KMP Dharma Bahari Sumekar III. Metode yang digunakan adalah kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi langsung di kapal, wawancara dengan awak kapal terkait keselamatan kebakaran, serta studi dokumentasi terhadap prosedur operasional dan perawatan APAR. Analisis dilakukan secara deskriptif dengan mengaitkan temuan lapangan terhadap standar keselamatan dan praktik operasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas APAR foam dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, yaitu ketersediaan jumlah unit, penempatan dan aksesibilitas, kondisi fisik dan perawatan, tingkat pemahaman awak kapal, serta kondisi lingkungan operasional. Meskipun APAR telah tersedia dan sesuai fungsi, efektivitasnya belum optimal akibat ketidakkonsistenan perawatan, hambatan akses, serta variasi kesiapan kru. Disarankan penataan ulang posisi APAR, penerapan jadwal perawatan rutin, penggunaan checklist inspeksi terstruktur, peningkatan pengawasan perwira, pelatihan berkala bagi kru, serta implementasi sistem pencatatan elektronik berbasis hirarki pengendalian risiko K3L..

**Kata kunci:** APAR *foam*, pencegahan kebakaran, keselamatan kapal, Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan (K3L)

### ABSTRACT

*Fire safety on board is a crucial aspect in ensuring the protection of life, ship, and cargo based on K3L (Occupational Safety, Health, and Environment). These efforts include protection of crew and passengers, prevention of injuries due to smoke and heat exposure, and control of maritime pollution due to extinguishing residue or fuel spills. One of the important initial extinguishing means is a foam type Light Fire Extinguisher (APAR), which is effective for class A and B fires. This study aims to analyze the factors that influence the use and maintenance procedures of foam APAR in fire prevention efforts on KMP Dharma Bahari Sumekar III. The method used is qualitative with data collection techniques through direct observation on board, interviews with fire safety crew members, and study of documentation procedures for APAR operations and maintenance. The analysis was carried out descriptively with field findings regarding safety standards and operational practices. The results of the study indicate that the effectiveness of foam APAR is influenced by several main factors, namely the availability of units, placement and accessibility, physical conditions and maintenance, the level of understanding of the crew, and operational environmental conditions. Although APARs are available and function properly, their effectiveness is not optimal due to inconsistent maintenance, access constraints, and variations in crew readiness. It is recommended to rearrange the position of APARs, implement a routine maintenance schedule, use a structured inspection checklist, increase supervision of periodic training for crews, and implement an electronic recording system based on the K3L risk control hierarchy.*

**Keywords:** *Foam fire extinguisher, fire prevention, ship safety, Occupational Health and Safety (OHS)*

## Pendahuluan

Dalam industri maritim, insiden kebakaran merupakan salah satu risiko keselamatan paling kritis yang dihadapi oleh personel kapal. Kondisi operasional di perairan lepas dengan keterbatasan ruang lingkup menuntut efektivitas penanggulangan yang sangat responsif guna memitigasi risiko kerugian aset dan jiwa secara total. Data investigasi Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) periode 2013-2023 menunjukkan tren yang signifikan, di mana mayoritas insiden kebakaran kapal bersumber dari muatan truk (52%) dan kendaraan penumpang (47%) [1]. Peristiwa kebakaran pada kapal tanker Kristin serta insiden kebakaran massal kapal ikan di Tegalsari pada tahun 2023 merefleksikan urgensi peningkatan kesadaran terhadap standar keselamatan pelayaran yang saat ini masih memerlukan optimalisasi berkelanjutan [1].

Aspek K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan) menjadi fondasi utama dalam pencegahan kebakaran di kapal, sebagaimana diatur dalam *International Safety Management (ISM) Code* yang menekankan identifikasi bahaya, pengendalian risiko, dan perlindungan lingkungan maritim. K3L bertujuan melindungi jiwa kru dan penumpang (keselamatan), mencegah cedera akibat paparan asap atau panas (kesehatan kerja), serta menghindari pencemaran laut dari residu busa pemadam atau bahan bakar yang tumpah (lingkungan). Di kapal *Ro-Ro Passenger* seperti KMP Dharma Bahari Sumekar III, penerapan K3L mencakup perawatan rutin APAR *foam* untuk memenuhi SOLAS Chapter II-2, pelatihan kru guna mengurangi risiko kesehatan akibat korosi atau kebocoran, dan pengamanan muatan agar mencegah polusi lingkungan saat kebakaran.

Guna memastikan stabilitas keselamatan operasional, setiap armada diwajibkan mengimplementasikan instrumen regulasi internasional, seperti *Safety of Life at Sea (SOLAS) Chapter II-2* yang mengatur parameter proteksi kebakaran secara komprehensif [3], [25]. Implementasi *International Safety Management (ISM) Code* juga menjadi prasyarat mutlak untuk menjamin aspek keselamatan di laut serta mencegah degradasi lingkungan maritim [4]. Ketentuan ini dibuat untuk memastikan bahwa alat-alat siap untuk digunakan jika diperlukan dan bekerja dengan baik, sejalan dengan prinsip K3L dalam Peraturan Menteri Perhubungan No. 45 Tahun 2012 tentang Manajemen Keselamatan Kapal. Sebagai komponen proteksi aktif utama, Alat Pemadam Api Ringan (APAR) merupakan perangkat esensial yang harus didistribusikan secara strategis di seluruh kompartemen kapal. Merujuk pada standar *National Fire Protection Association (NFPA) 10*, APAR jenis *foam* (busa) sangat direkomendasikan untuk menanggulangi kebakaran kelas A yang melibatkan material padat serta kebakaran kelas B yang bersumber dari cairan mudah terbakar, seperti bahan bakar minyak dan pelumas [5].

Mekanisme busa ini bekerja dengan cara menyelimuti api sehingga pasokan oksigen terputus (*smothering*) dan suhu panas turun (*cooling*) secara bersamaan [7]. Menurut Ramli, busa mekanis dihasilkan dari campuran konsentrat, air, dan udara yang melalui proses pengadukan teknis [6]. Selain efektivitas pemadaman, regulasi terbaru dari *Det Norske Veritas (DNV)* bahkan telah mulai memperketat penggunaan zat kimia tertentu dalam busa pemadam mulai tahun 2026 demi kelestarian ekosistem laut [8].

Meskipun instrumen keselamatan telah tersedia, keandalannya di lapangan sangat bergantung pada perhatian awak kapal terhadap perawatan. Pramono dkk. menyimpulkan bahwa kurangnya perhatian terhadap perawatan menjadi faktor utama menurunnya kinerja alat keselamatan saat dibutuhkan [9]. Sementara itu, Akbar dkk. mengungkapkan bahwa pengawasan yang lemah serta minimnya rutinitas pemeriksaan fisik sering kali menyebabkan alat gagal berfungsi optimal [10]. Lestari dan Tayib juga menekankan bahwa guncangan mekanis selama pelayaran dapat menyebabkan tabung rentan jatuh atau rusak, sehingga inspeksi rutin menjadi keharusan mutlak [11].

Berdasarkan kondisi nyata di lapangan, KMP. Dharma Bahari Sumekar III sebagai kapal jenis *Passenger/Ro-Ro Cargo* yang melayani rute Kalianget–Kangean–Sapeken memiliki risiko kebakaran yang kompleks akibat kepadatan muatan kendaraan. Kajian ini dilakukan untuk membedah sejauh mana kegunaan nyata APAR *foam* dan efektivitas implementasi perawatannya dalam lanskap operasional kapal tersebut. Permasalahan ini menjadi penting untuk diteliti karena meskipun secara umum sistem telah berjalan, namun masih terdapat potensi risiko yang dapat mempengaruhi efektivitas penggunaan APAR *foam* dalam situasi darurat, khususnya dari perspektif K3L yang menjamin tidak ada dampak kesehatan kru atau pencemaran lingkungan.

Meskipun banyak studi sebelumnya yang telah meneliti tentang perawatan peralatan keselamatan, mayoritas literatur masih berfokus pada armada kapal *tanker* atau kapal kargo umum [9], [10]. Terdapat kesenjangan literatur (*research gap*) yang signifikan mengenai evaluasi kegunaan dan perawatan APAR pada kapal tipe *Passenger/Ro-Ro Cargo*. Kapal jenis ini memiliki karakteristik operasional yang jauh lebih dinamis, mencakup mobilitas penumpang yang tinggi, kepadatan pemuatan kendaraan bermotor, serta jadwal sandar yang padat, yang memicu kompleksitas risiko kebakaran yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada KMP. Dharma Bahari Sumekar III untuk mengevaluasi secara spesifik efektivitas kegunaan dan implementasi perawatan APAR *foam* dalam lanskap operasional kapal *Ro-Ro Passenger*.

Penelitian ini memberikan kontribusi praktis berupa rekomendasi penataan ulang tata letak APAR di area dek kendaraan dan usulan digitalisasi sistem inspeksi keselamatan (*Planned Maintenance System*) bagi manajemen perusahaan pelayaran. Secara akademik, penelitian ini memperkaya literatur di bidang keselamatan maritim dengan memberikan wawasan empiris mengenai tantangan operasional pemeliharaan alat keselamatan di kapal *Ro-Ro Passenger*, sekaligus mengevaluasi tingkat kepatuhan implementasi regulasi di lapangan.

## Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk memotret realitas penggunaan dan perawatan alat keselamatan di atas kapal secara objektif [12]. Metode kualitatif dipilih karena relevan untuk meneliti kondisi alami di mana peneliti bertindak sebagai instrumen kunci dalam pengumpulan data [2], [13]. Secara teknis, analisis dilakukan untuk menemukan pola dan hubungan antarvariabel guna menghasilkan dasar pengambilan keputusan bagi manajemen kapal [14].

Penelitian dilaksanakan selama periode praktik laut (kurang lebih 12 bulan), terhitung dari Agustus 2024 hingga Juli 2025, di atas armada KMP. Dharma Bahari Sumekar III. Subjek penelitian dipilih secara sengaja (*purposive sampling*), melibatkan para perwira yang bertanggung jawab atas peralatan keselamatan, yakni *Second Officer*, *Third Officer* selaku *Safety Equipment Officer* (SEO), serta Markonis kapal [15].

Data primer didapatkan langsung dari sumbernya melalui teknik sebagai berikut:

1. Observasi Berperanserta (*Participant Observation*): Peneliti terjun langsung dalam aktivitas harian kru untuk mengamati kondisi fisik tabung, posisi penempatan, serta indikator tekanan (*manometer*) APAR di berbagai dek.
2. Wawancara Terstruktur: Dilakukan tanya jawab mendalam dengan responden menggunakan instrumen pertanyaan yang sama guna menggali tingkat pemahaman kru dan kendala dalam implementasi inspeksi rutin [14].

Data sekunder diperoleh melalui studi dokumentasi terhadap *Fire Control Plan*, manual manajemen keselamatan perusahaan, serta literatur internasional seperti SOLAS, FSS Code, dan standar NFPA [16].

Proses analisis data mengikuti model interaktif Miles dan Huberman yang mencakup reduksi data, penyajian data dalam bentuk narasi atau tabel, serta penarikan simpulan yang kredibel [2], [12]. Validasi temuan dilakukan melalui teknik triangulasi dengan mengaitkan data lapangan terhadap aturan baku seperti edaran IMO MSC.1/Circ.1432 tentang prosedur inspeksi [17] dan MSC.1/Circ.1275 mengenai standardisasi penempatan APAR di kapal [18], serta peraturan nasional terkait pemeliharaan alat pemadam kebakaran [20].

Meskipun pendekatan ini memiliki potensi bias karena tidak sepenuhnya merangkum perspektif awak kapal tingkat bawah (*ratings*), data yang diperoleh dinilai lebih otoritatif, valid, dan berlandaskan pemahaman mendalam terkait *Standard Operating Procedure* (SOP) keselamatan yang ditetapkan perusahaan.

Penelitian ini memiliki sejumlah batasan. Pertama, cakupan studi hanya berupa studi kasus tunggal (*single-case study*) pada satu unit kapal, sehingga generalisasi temuan pada jenis armada kapal lain harus dilakukan secara hati-hati. Kedua, tingginya ketergantungan pada data observasional di periode tertentu membuat hasil penelitian rentan dipengaruhi oleh dinamika situasional (seperti jadwal muat-bongkar) selama penelitian berlangsung.

## Hasil Dan Pembahasan

### Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara langsung di atas KMP. Dharma Bahari Sumekar III, sebuah armada kapal berjenis *Passenger/Ro-Ro Cargo* yang dikelola oleh Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) Kabupaten Sumenep, PT Sumekar Line. Kapal ini beroperasi untuk melayani rute perairan antarpulau dari Pelabuhan Kalianget menuju Pulau Kangean dan Sapeken. Sebagai kapal yang mengangkut penumpang sekaligus kendaraan bermotor, kapal ini memiliki beberapa area yang rawan terhadap potensi bahaya kebakaran. Area-area tersebut meliputi ruang mesin (*engine room*), geladak kendaraan (*car deck*), dapur kapal (*galley*), dan ruang akomodasi penumpang. Kondisi operasional yang dinamis dan tingginya lalu lintas pemuatan kendaraan menjadikan kesiapan alat keselamatan, khususnya Alat Pemadam Api Ringan (APAR), sebagai prioritas utama dalam operasional kapal ini.



Gambar 1. KMP. Dharma Bahari Sumekar III

### Hasil Pengumpulan Data Observasi, Wawancara, dan Dokumentasi

Dari Untuk mengetahui bagaimana kondisi operasional APAR jenis *foam* di lapangan, peneliti melakukan triangulasi data melalui observasi langsung, wawancara perwira, pemeriksaan dokumen dan uji fungsionalitas APAR.

### 1. Hasil Observasi Fisik

KMP. Dharma Bahari Sumekar III menyiapkan 23 unit APAR *foam* (9 kg) yang tersebar di area rawan seperti kamar mesin, dek muatan kendaraan, dan area akomodasi. Secara administratif, penempatan ini telah memenuhi syarat ketersediaan lini pertama pemadaman kebakaran [19]. Namun, kegunaan fungsionalnya di lapangan menghadapi beberapa tantangan. Observasi menunjukkan adanya hambatan aksesibilitas di geladak kendaraan akibat penataan muatan yang terlalu rapat, serta adanya korosi ringan pada tabung yang terpapar atmosfer laut bersalinitas tinggi [20].

Berdasarkan dokumen *Fire Control Plan*, KMP. Dharma Bahari Sumekar III menyiapkan 23 unit APAR *foam* berkapasitas 9 kg yang didistribusikan secara proporsional. Namun, observasi di lapangan menunjukkan kendala yang terukur. Pertama, dari 23 unit APAR, sekitar 15-20% tabung yang berada di lorong semi-terbuka mulai menunjukkan indikasi korosi ringan akibat paparan uap laut bersalinitas tinggi. Kedua, pada area *car deck*, terdapat 5 unit APAR (merpresentasikan sekitar 21% dari total APAR) yang aksesibilitasnya kerap terhalang oleh kendaraan yang diparkir terlalu rapat ke dinding kapal.



Gambar 2. Pengecekan Kondisi Fisik APAR Foam dan Kondisi yang Baik

### 2. Hasil Wawancara dengan Kru Kapal

Wawancara dilakukan bersama Mualim II, Mualim III, dan Markonis selaku penanggung jawab keselamatan. Dari sisi ketersediaan, para perwira sepakat bahwa jumlah dan lokasi APAR *foam* di kapal sudah sesuai kebutuhan standar keselamatan. Kru kapal di tingkat bawah juga dinilai sudah memahami cara pemakaian dasar APAR melalui latihan (*fire drill*). Akan tetapi, narasumber mengakui bahwa perawatan dan pengecekan fisik belum selalu dijalankan secara maksimal. Latihan *fire drill* yang seharusnya menjadi menu wajib tiap bulan juga terkadang terlewat pelaksanaannya karena faktor padatnya jadwal sandar kapal dan kelelahan fisik kru (*fatigue*).



Gambar 3. Kegiatan Free Drill

### 3. Hasil Telaah Dokumentasi

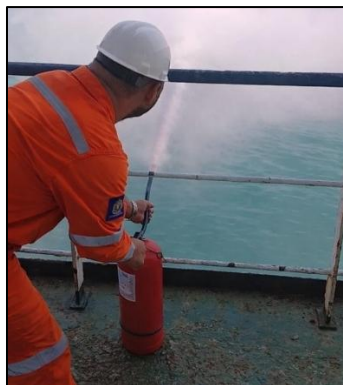
Pemeriksaan silang dilakukan menggunakan dokumen *Fire Control Plan* kapal. Rencana tata letak ini menunjukkan bahwa armada memiliki total 23 unit APAR *foam* berkapasitas 9 kilogram. Distribusinya sudah disesuaikan dengan tingkat risiko ruangan, yakni: *Engine Room* (2 unit), *Tank Top Deck* (7 unit), *Car Deck* (5 unit), *2nd Deck* (4 unit), dan *Navigation Deck* (5 unit). Pemusatan 12 unit di area geladak bawah (*Tank Top* dan *Car Deck*) dinilai sangat tepat karena area ini menyimpan risiko tinggi berupa tumpahan bahan bakar cair dari kendaraan. Namun, dari dokumen Kartu Inspeksi (*inspection record label*) yang tergantung pada tabung APAR, peneliti menemukan beberapa kartu yang pudar, kosong, dan belum ditandatangani oleh perwira di bulan-bulan terakhir.



Gambar 4. Label Inspeksi (Inspection Record) APAR

#### 4. Uji Fungsionalitas APAR Jenis Foam

Uji Fungsionalitas APAR jenis *foam* yang merupakan bagian penting dalam memastikan kesiapan alat dalam kondisi darurat kebakaran di atas kapal. Pelaksanaan uji fungsionalitas APAR jenis *foam* pada kapal ini meliputi beberapa tahapan, yaitu pemeriksaan tekanan dalam tabung (*pressure gauge*), pengecekan kondisi fisik tabung (termasuk korosi dan kebocoran), pemeriksaan selang dan *nozzle*, serta pengujian semprot (*discharge test*) pada saat latihan kebakaran (*fire drill*). Uji ini bertujuan untuk memastikan bahwa media *foam* dapat keluar dengan tekanan yang cukup dan mampu membentuk lapisan busa yang efektif dalam memadamkan api kelas A dan B. Hasil uji fungsionalitas juga menunjukkan bahwa pelaksanaan pemeriksaan berkala telah dilakukan, namun masih terdapat ketidakkonsistenan dalam pencatatan dan tindak lanjut hasil inspeksi.



**Gambar 5.** Uji Fungsionalitas APAR Jenis Foam

Kegunaan APAR dalam meredam api tahap awal sangat bergantung pada aspek ketersediaan dan kecepatan akses. Secara kuantitas, penyediaan 23 unit APAR telah sejalan dengan aturan SOLAS Bab II-2 [3]. Namun, temuan hambatan fisik (sebesar 21% di dek kendaraan) sangat krusial. Jika dianalisis secara kritis, praktik operasional pemuatan kendaraan di kapal ini belum sepenuhnya mematuhi standar *National Fire Protection Association* (NFPA) 10 yang mensyaratkan jalur bebas hambatan absolut menuju alat pemadam darurat. Kondisi terhalangnya akses ini dapat mengeliminasi *golden time* awak kapal untuk merespons tumpahan bahan bakar yang terbakar. Hal ini sejalan dengan temuan Lestari dan Tayib [11] yang menyoroti bahwa operasional kapal yang padat sering kali menempatkan keamanan alat pada prioritas kedua setelah optimalisasi kapasitas muatan.

#### **Pembahasan Faktor-faktor yang Memengaruhi Kegunaan APAR Jenis Foam**

Keberhasilan pemadaman api pada tahap awal (*incipient*) sangat bergantung pada apakah alat pemadam tersebut berguna (*usable*) dan mudah diakses saat dibutuhkan. Di KMP. Dharma Bahari Sumekar III, kegunaan APAR jenis *foam* dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut:

##### **a. Ketersediaan dan Penempatan Alat**

Jumlah alat pemadam harus cukup dan diletakkan pada lokasi yang rawan. Dengan jumlah 23 unit, manajemen KMP. Dharma Bahari Sumekar III telah mematuhi aturan standar pelayaran internasional, yaitu SOLAS Bab II-2 dan pedoman *Fire Safety Systems* (FSS) *Code*. Formulasi penempatan pada area muatan kendaraan juga sangat ideal, karena media pemadam *foam* adalah pilihan utama untuk mematikan api Kelas B (bensin, solar) dengan cara memutus kontak oksigen di atas genangan bahan bakar.

**Tabel 1.** penempatan Portable Foam Fire Extinguisher (9 kg)

No	Lokasi Penempatan	Jumlah APAR
1	Engine Room	2
2	Tank Top Deck	7
3	Car Deck	5
4	2nd Deck	4
5	Navigation Deck	5
Total		23 Unit

##### **b. Kondisi Fisik Tabung Akibat Korosi**

Lingkungan pelayaran sarat akan risiko alam, di mana udara laut memiliki tingkat kelembapan dan salinitas (kadar garam) yang tinggi. Observasi yang menemukan karat pada dinding tabung APAR harus menjadi perhatian serius. Jika dibiarkan menipis akibat korosi korosif, dinding silinder APAR berisiko pecah atau tidak mampu menahan dorongan tekanan gas dari dalam saat tuas ditekan secara darurat.

Selain itu, jika dibandingkan dengan prinsip standarisasi SOLAS, kondisi tersebut menunjukkan bahwa kesiapan sparepart dan komponen pendukung APAR *foam* masih perlu ditingkatkan agar alat benar-benar memenuhi standar keselamatan dan siap digunakan secara optimal dalam situasi darurat.

### c. Aksesibilitas dan Penataan Muatan

Faktor penting lainnya adalah seberapa cepat alat bisa diambil. Menurut standar operasional pemadam kebakaran portabel NFPA 10, lokasi APAR harus mudah dijangkau dan tidak boleh terhalang. Praktik di lapangan, di mana akses APAR di dek bawah kerap terhalang oleh susunan truk atau barang logistik yang rapat, dapat membahayakan keselamatan. Jika terjadi tumpahan dan memicu api, api berbahan bakar cair dapat membesar dalam hitungan kurang dari 60 detik. Terhalangnya akses berarti membuang *golden time* (waktu emas) kru kapal untuk langsung mengeksekusi api kecil tersebut.

### d. Kedisiplinan dan Kesiapan Awak Kapal

Faktor manusia sangat memegang peranan. Pengetahuan teori saja tidak cukup jika kru panik saat kejadian nyata. Keterlambatan atau inkonsistensi pelaksanaan latihan *fire drill* seperti yang diakui oleh para mualim akan berdampak pada pudarnya kru. Awak kapal harus dibiasakan secara rutin untuk merespons alarm, memakai perlengkapan, dan mempraktikkan gerakan memadamkan api tanpa perlu kebingungan saat kepanikan massal melanda.

## Pembahasan Prosedur Perawatan APAR Jenis Foam

Prosedur pemeliharaan (*maintenance procedure*) adalah kewajiban yang harus ditaati untuk mencegah macetnya alat saat dibutuhkan. Prosedur perawatan ini harus mengacu pada standar manufaktur, NFPA, maupun panduan edaran IMO MSC.1/Circ.1432 tentang pemeliharaan sistem perlindungan kebakaran kapal.

### a. Evaluasi Pelaksanaan Pemeriksaan Rutin

Sistem Manajemen Keselamatan (ISM Code) mengharuskan pengecekan visual bulanan. Awak kapal harus memastikan tekanan jarum tetap di zona hijau, selang tidak retak, nosel bersih dari kotoran, dan pin masih terkunci. Meski hal ini diklaim rutin dilakukan, kosongnya pengisian Kartu Catatan Inspeksi bulanan pada beberapa tabung di KMP. Dharma Bahari Sumekar III adalah kelemahan administratif yang serius. Tanpa pelabelan yang tertib, perwira atau Nakhoda akan kesulitan memantau alat mana yang tekanannya mulai melemah atau cairan busanya sudah menggumpal dan kedaluwarsa. Hal ini membuktikan bahwa pengawasan berjenjang di tingkat manajemen kapal masih harus ditingkatkan lagi disiplinnya.

### b. Tantangan Aturan Pemeliharaan

Dalam merawat APAR jenis *foam*, pihak kapal juga harus mulai mempersiapkan diri menghadapi regulasi lingkungan baru dari ranah maritim internasional. Mulai 1 Januari 2026, IMO mengeluarkan aturan amandemen yang melarang keras penggunaan atau penyimpanan busa pemadam kebakaran yang memiliki kandungan senyawa kimia *Perfluorooctane Sulfonic Acid* (PFOS). PFOS telah dikategorikan sebagai bahan kimia beracun yang tidak dapat terurai di lingkungan laut, pihak KMP. Dharma Bahari Sumekar III wajib segera mengecek label formulasi cairan busa pada seluruh APAR 9 kg mereka. Jika masih menggunakan formula lama (AFFF dengan kadar PFOS tinggi), kapal harus melakukan prosedur pengurusan dengan bantuan pihak ketiga di darat, dan mengganti isi tabung dengan cairan busa bebas fluorin (SFFF) sesuai tuntutan standar IMO terbaru.

Dalam aspek prosedur pemeliharaan, kapal telah menetapkan jadwal inspeksi rutin mencakup pengecekan manometer, selang, dan pin pengaman [21]. Kendati demikian, terdapat inkonsistensi dalam pembaruan kartu catatan inspeksi harian dan bulanan. Pengawasan dari perwira kapal juga cenderung fluktuatif, yang berdampak pada kesiapan alat di beberapa titik [22]. Kesenjangan antara prosedur tertulis dan implementasi praktis ini memerlukan perbaikan sistem pengawasan dan pelatihan berkala guna memastikan kesiapan respons taktis kru tidak terhambat saat situasi darurat terjadi [23], [24].

Prosedur pemeliharaan (*maintenance*) diwajibkan oleh ISM Code untuk memastikan kesiapan alat. Namun, hasil evaluasi administratif menemukan bahwa sekitar 30% dari total Kartu Catatan Inspeksi (*inspection record label*) yang tergantung pada tabung APAR ditemukan dalam kondisi pudar, tidak diisi berbulan-bulan, atau belum ditandatangani oleh perwira pemeriksa.

Jika ditelisik lebih dalam, inkonsistensi pelaksanaan perawatan ini tidak semata-mata terjadi akibat kelalaian individu kru kapal. Interpretasi dari hasil wawancara mengungkapkan bahwa fluktuasi kedisiplinan ini dipicu oleh tingginya beban kerja (*workload*), kelelahan fisik (*fatigue*) akibat jadwal sandar dan pelayaran rute perintis yang sangat padat, serta ketidakadaan sistem pencatatan berbasis digital (*Planned Maintenance System* otomatis). Hal ini berbeda dengan temuan Akbar dkk. [10] pada kapal *tanker*, di mana pengawasan internal perusahaan cenderung lebih rigid dan sistematis. Pada kapal *Ro-Ro Passenger*, dinamika pelayanan penumpang yang tinggi sering kali membuat inspeksi rutin alat keselamatan menjadi rutinitas yang terpinggirkan.

Secara kritis, absennya pelabelan yang tertib membuktikan bahwa pengawasan berjenjang di tingkat manajemen kapal masih bersifat reaktif (menjelang jadwal *docking* atau audit eksternal) dan belum membudaya secara komprehensif. Padahal, pedoman IMO MSC.1/Circ. 1432 [17] secara eksplisit mewajibkan validasi dokumen pemeliharaan yang terstruktur. Kegagalan melacak umur cairan busa akibat dokumen yang kosong berpotensi besar menurunkan daya dorong tekanan nitrogen dan memicu penggumpalan media pemadam pada saat keadaan darurat.

## Simpulan

Penilaian terhadap penggunaan APAR jenis foam di KMP. Dharma Bahari Sumekar III mengungkapkan bahwa efektivitas alat pemadam ini sangat ditentukan oleh sinergi antara ketepatan lokasi penempatan, integritas fisik tabung, kemudahan akses, kontinuitas perawatan, serta kecakapan awak kapal dalam mengoperasikannya. Secara garis besar, peralatan pemadam kebakaran tersebut sebenarnya telah disiagakan pada zona-zona dengan risiko tinggi dan mayoritas unit

masih berada dalam status layak pakai. Namun, hasil observasi mencatat adanya kendala operasional yang cukup serius, yakni akses menuju tabung yang kerap terhalang oleh tumpukan muatan kapal serta munculnya korosi ringan pada bagian luar beberapa unit akibat paparan atmosfer laut yang korosif.

Mengenai aspek pemeliharaan, penelitian menemukan bahwa sistem proteksi kebakaran di kapal tersebut sudah memiliki landasan prosedur yang cukup kuat, mencakup inspeksi rutin, pengujian fungsi alat, pendataan hasil pemeriksaan, hingga pengawasan langsung oleh perwira. Meskipun demikian, realitas di lapangan menunjukkan bahwa pelaksanaan standar keselamatan ini masih memerlukan penguatan yang signifikan. Fokus utama perbaikan terletak pada peningkatan konsistensi jadwal pemeriksaan harian maupun bulanan serta kedisiplinan dalam memperbarui rekaman data inspeksi, guna memastikan seluruh alat tetap handal dan terhindar dari risiko malfungsi saat terjadi situasi darurat yang sebenarnya.

Guna memperbaiki faktor kegunaan peralatan di lapangan, peneliti memberikan masukan strategis agar dilakukan evaluasi dan penataan ulang tata letak APAR supaya posisinya tidak lagi tertutup oleh barang muatan. Selain itu, penetapan jadwal perawatan yang lebih ketat dan terjadwal secara periodik menjadi sebuah keharusan demi menjaga kondisi fisik tabung pemadam agar tetap optimal dalam jangka panjang. Upaya mitigasi korosi juga harus ditempatkan sebagai salah satu prioritas kerja utama guna mencegah penurunan efektivitas alat akibat paparan garam dan tingkat kelembapan tinggi yang menjadi karakteristik lingkungan maritim.

Kegunaan APAR jenis *foam* di KMP. Dharma Bahari Sumekar III secara umum telah mendukung sistem keselamatan pelayaran, di mana ketersediaan 23 unit alat telah memenuhi kuota regulasi keselamatan maritim internasional [25]. Namun, efektivitasnya secara praktis berisiko menurun tajam akibat hambatan akses fisik (sebesar ~21% alat di area muatan tertutup kendaraan) dan ancaman degradasi material berupa korosi di area terbuka akibat lingkungan maritim.

Meskipun prosedur perawatan telah dirancang dengan mengacu pada standar ISM Code dan SOLAS, tingkat disiplin dalam implementasinya masih rendah. Ditemukannya inkonsistensi pencatatan inspeksi bulanan menunjukkan bahwa sistem pemeliharaan belum berjalan optimal akibat kendala tingginya beban kerja, *fatigue*, serta sistem pengawasan internal yang masih reaktif.

Oleh karena itu, disarankan bagi manajemen kapal untuk melakukan penataan ulang (*re-layout*) lokasi penempatan APAR di dek kendaraan guna menjamin aksesibilitas bebas hambatan. Selain itu, manajemen perlu mengimplementasikan sistem pencatatan pemeliharaan elektronik (*digital checklist*) berbasis hierarki pengendalian risiko K3L untuk mengurangi beban administrasi manual, serta meningkatkan pelatihan inspeksi berkala guna menjamin seluruh alat selalu handal saat terjadi keadaan krisis yang sesungguhnya.

## Daftar Pustaka

- [1] KNKT, "CAPAIAN KINERJA KNKT TAHUN 2023," 14-Dec-2023. [Online]. Available: <https://knkt.go.id/news/read/capaian-kinerja-knkt-tahun-2023>.
- [2] L. J. Moleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif (Edisi Revisi)*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2018.
- [3] IMO, *SOLAS Consolidated Edition 2020*. London: International Maritime Organization, 2020.
- [4] IMO, *International Safety Management (ISM) Code*. London: International Maritime Organization, 2018.
- [5] National Fire Protection Association, *NFPA 10: Standard for Portable Fire Extinguishers*. Quincy, MA: NFPA, 2022.
- [6] S. Ramli, *Manajemen Kebakaran*. Jakarta: Dian Rakyat, 2010.
- [7] J. Lewis, *Marine Fire Fighting*. USA: IFSTA, 2000.
- [8] Det Norske Veritas, *Prohibition of PFOS in fire-fighting foam from 1 January 2026*. Høvik: DNV, 2025.
- [9] H. Pramono, M. Hermawan, dan R. Adiputera, "Upaya Perawatan Alat Pemadam Api Jenis Portable Foam DI MT. KATOMAS," *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim*, vol. 1, no. 2, pp. 1-6, 2019.
- [10] M. F. Akbar, M. Jafar, dan H. Hasiyah, "Strategi Perawatan Alat Pemadam Kebakaran Jenis Portable Foam di MT. MARGARET XI," *Jurnal Karya Ilmiah Taruna Andromeda*, vol. 5, no. 2, pp. 171-180, 2021.
- [11] E. Lestari dan M. I. A. Tayib, "Optimalisasi Kesiapan Penggunaan Alat-Alat Pemadam Kebakaran di MV. Muara Mas," *Jurnal Venus*, vol. 12, no. 1, pp. 221-231, 2024.
- [12] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2023.
- [13] Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2019.
- [14] J. Sargeant, "Qualitative Research Part II: Participants, Analysis, and Quality Assurance," *Journal of Graduate Medical Education*, vol. 4, no. 1, pp. 1-3, 2012.
- [15] S. Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta, 2018.
- [16] IMO, *International Code for Fire Safety Systems (FSS Code)*. London: International Maritime Organization, 2000.
- [17] IMO, "MSC.1/Circ.1432: Revised guidelines for the maintenance and inspection of fire protection systems," London, 2012.
- [18] IMO, "MSC.1/Circ.1275: Unified interpretations of SOLAS Chapter II-2 on the number and arrangement of portable fire extinguishers," London, 2008.
- [19] P. Widiatmaka, *Manajemen Perawatan dan Perbaikan Kapal*. Semarang: PIP Semarang, 2018.

- [20] Permenaker, "Peraturan No. 04/Men/1980 Tentang Syarat Pemasangan dan Pemeliharaan APAR," 1980.
- [21] M. Lorenz, "Cara Membersihkan dan Mengisi Ulang Alat Pemadam Kebakaran," *Wikihow*, 2024.
- [22] Sutoyo, R. A. Ichkwan, dan C. Taufik, *Advance Fire Fighting*. Surabaya: Jakad Media Publishing, 2022.
- [23] Pemerintah RI, "UU No. 17 Tahun 2008 Pelayaran," 2008. [Daring]. Tersedia: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/39060>.
- [24] KBBI, "Kamus Besar Bahasa Indonesia: Analisis dan Rawat," 2024.
- [25] IMO, *SOLAS 1974, as amended*. London: International Maritime Organization, 1974.2008.