

**EFEKTIFITAS PERAWATAN SMOKE DETECTOR DALAM UPAYA MITIGASI
KEBAKARAN DI KM.TILONGKABILA**

Cindy May Syafitri¹, Rizal Rochmansyah², Achmad Ali Mashartanto³,
Riki Wanda Putra⁴, Meilinasari N.H⁵

¹⁻⁴Politeknik Pelayaran Sumatera Barat

⁵Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta

¹cindym.syafitri@gmail.com

ABSTRACT

“The Effectiveness of Smoke Detector Maintenance in Fire Mitigation Efforts on Board KM Tilongkabila,” supervised by Mr. Rizal Rochmansyah, S.Tr.Pel., M.Tr.T., and Mr. Riki Wanda Putra, M.Pd. This study aims to analyze the effectiveness of smoke detector maintenance in supporting fire mitigation efforts on board KM Tilongkabila. The research employed a descriptive qualitative approach, with data collected through field observations, semi-structured interviews with four key informants (the Captain, Second Engineer, Third Officer, and Radio Officer), and documentation review. Data analysis was conducted using the Miles and Huberman interactive model, which includes data reduction, data display, and conclusion drawing, strengthened by source and technique triangulation. The results indicate that smoke detector maintenance has been carried out routinely through monthly inspections, sensor cleaning, alarm testing, and documentation in the logbook. The alarm system is integrated with the bridge panel and the ship’s internal communication system, and is supported by regular fire drills. The main challenges identified include dust and humidity in the engine room, which may trigger false alarms. Overall, smoke detector maintenance is considered effective in supporting early fire mitigation; however, improvements are still needed in terms of sensor modernization and environmental control.

Keywords: *smoke detector, fire mitigation, maritime safety, ship maintenance, SOLAS*

ABSTRAK

“Efektivitas Perawatan *Smoke Detector* Dalam Upaya Mitigasi Kebakaran di Kapal KM Tilongkabila” Dibimbing Oleh Bpk. Rizal Rochmansyah, S.Tr.Pel, M.Tr.T. dan Bpk Riki Wanda Putra, M.Pd. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas perawatan *smoke detector* dalam upaya mitigasi kebakaran di atas kapal KM Tilongkabila. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi lapangan, wawancara semi-terstruktur terhadap empat informan kunci (Nakhoda, Masinis II, Mualim III, dan Perwira Radio), serta studi dokumentasi. Analisis data dilakukan menggunakan model interaktif Miles dan Huberman melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, serta diperkuat dengan triangulasi sumber dan teknik. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa perawatan *smoke detector* telah dilaksanakan secara rutin melalui pemeriksaan bulanan, pembersihan sensor, pengujian alarm, dan pencatatan dalam log book. Sistem alarm terintegrasi dengan panel anjungan dan komunikasi internal kapal, serta didukung pelaksanaan *fire drill* berkala. Kendala utama yang ditemukan adalah debu dan kelembapan di ruang mesin yang berpotensi memicu *false alarm*. Secara keseluruhan, perawatan *smoke detector* dinilai efektif dalam mendukung mitigasi kebakaran dini, meskipun diperlukan peningkatan pada aspek modernisasi sensor dan pengendalian faktor lingkungan.

Kata kunci: *smoke detector*, mitigasi kebakaran, keselamatan maritim, perawatan kapal, SOLAS

A. Pendahuluan

Kebakaran merupakan salah satu risiko terbesar dalam operasional kapal laut yang berpotensi menimbulkan kerugian serius terhadap keselamatan jiwa, kerusakan aset, serta pencemaran lingkungan laut. Secara teoritis, terjadinya kebakaran dijelaskan melalui konsep *fire triangle*, yang menyatakan bahwa kebakaran hanya dapat terjadi apabila terdapat tiga unsur utama, yaitu bahan bakar (*fuel*), sumber panas (*heat*), dan oksigen (*oxygen*), yang berinteraksi secara bersamaan. Apabila salah satu unsur tersebut dihilangkan, maka proses pembakaran tidak akan berlangsung atau dapat dihentikan. Konsep ini menjadi dasar dalam pengembangan sistem pencegahan dan mitigasi kebakaran, khususnya melalui upaya deteksi dini untuk mencegah

kebakaran berkembang menjadi kondisi yang tidak terkendali (NFPA, 2022).

Dalam konteks keselamatan pelayaran internasional, pengendalian risiko kebakaran di kapal telah diatur secara ketat melalui *International Convention for the Safety of Life at Sea* (SOLAS) yang telah diterbitkan oleh *International Maritime Organization*. Pada ketentuan SOLAS Chapter II-2 tentang Fire Protection, Fire Detection and Fire Extinction, setiap kapal diwajibkan memiliki sistem deteksi kebakaran yang mampu memberikan peringatan dini secara cepat dan akurat agar tindakan penanggulangan dapat segera dilakukan. Regulasi tersebut menegaskan bahwa sistem deteksi kebakaran, termasuk *smoke detector*, harus selalu berada dalam kon-

disi siap pakai melalui perawatan, inspeksi, dan pengujian secara berkala sesuai prosedur yang ditetapkan.

Dalam sistem proteksi kebakaran aktif, *smoke detector* memiliki peranan penting untuk mendeteksi asap pada tahap awal sehingga awak kapal dapat segera melakukan tindakan darurat, seperti investigasi sumber asap, isolasi area, hingga pemadaman awal. Kecepatan deteksi sangat menentukan keberhasilan mitigasi, karena keterlambatan respons dapat menyebabkan api berkembang menjadi lebih besar dan sulit dikendalikan. Namun demikian, keandalan *smoke detector* tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan alat, tetapi juga oleh konsistensi perawatan, inspeksi, dan pengujian fungsinya sesuai dengan standar keselamatan pelayaran yang berlaku.

Berdasarkan pengamatan lapangan yang dilakukan oleh peneliti di kapal KM Tilongkabila, masih ditemukan berbagai kendala dalam praktik perawatan *smoke detector*. Pemeriksaan dan pengujian belum selalu dilakukan sesuai jadwal maupun standar operasional prosedur (SOP). Hasil observasi awal menunjukkan bahwa pembersihan sensor sering kali kurang

optimal dan berisiko mengalami kontaminasi debu akibat aktivitas perawatan kapal seperti *blasting*. Selain itu, faktor operasional seperti uap dari dapur, kelembapan udara laut, serta beban kerja kru turut memengaruhi efektivitas pemeliharaan.

Permasalahan tersebut juga berkaitan dengan tingkat kepatuhan awak kapal terhadap prosedur yang telah ditetapkan, di mana pelaksanaan perawatan terkadang belum menjadi prioritas dibandingkan tugas operasional lainnya. Kondisi ini berpotensi menurunkan sensitivitas alat sehingga dapat menghambat proses deteksi dini dan memperlambat tindakan mitigasi kebakaran.

Fenomena yang memperkuat pentingnya penelitian ini juga terjadi ketika kapal menjalani proses *docking*. Pada saat dilakukan pekerjaan penge-lasan pada bagian plat atau plafon kapal, muncul asap yang kemudian terdeteksi oleh *smoke detector* yang terpasang di ruang CO₂. Deteksi tersebut kemudian muncul pada panel alarm di anjungan sebagai indikasi adanya potensi kebakaran. Namun, dalam kejadian tersebut diketahui bahwa sensitivitas *smoke detector* tidak bekerja secara optimal karena

alarm baru muncul setelah adanya indikasi api yang mulai muncul akibat proses pengelasan. Peristiwa ini menunjukkan bahwa kondisi perawatan dan sensitivitas alat sangat memengaruhi kemampuan deteksi dini. Apabila *smoke detector* tidak terawat dengan baik, maka proses deteksi dapat mengalami keterlambatan sehingga berpotensi meningkatkan risiko kebakaran di atas kapal.

Penelitian oleh (Zou et al., 2023) menunjukkan bahwa *smoke detector* memiliki keterbatasan sensitivitas dan kecepatan respons, serta kegagalan deteksi dini lebih sering disebabkan oleh menurunnya kinerja alat akibat kurangnya perawatan rutin dibandingkan oleh kelemahan desain sistem. Sejalan dengan temuan tersebut, penelitian ini juga menempatkan keandalan *smoke detector* sebagai faktor kunci dalam mitigasi kebakaran. Namun demikian, penelitian ini memiliki kebaruan karena tidak hanya meninjau aspek teknis peralatan, tetapi juga menganalisis praktik perawatan, kepatuhan terhadap SOP, serta pengaruh faktor manusia dan lingkungan operasional pada kapal penumpang KM Tilongkabila.

Berdasarkan kondisi tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai efektivitas perawatan *smoke detector* sebagai bagian dari upaya mitigasi kebakaran di kapal KM Tilongkabila. Penelitian ini memiliki urgensi tinggi karena perawatan yang tidak optimal dapat menyebabkan kegagalan deteksi dini sehingga meningkatkan risiko kebakaran yang membahayakan awak kapal, penumpang, dan kapal itu sendiri. Melalui perawatan yang tepat dan sesuai SOP serta selaras dengan ketentuan keselamatan dalam SOLAS dan rekomendasi keselamatan pelayaran, sensitivitas alat dapat terjaga sehingga potensi kebakaran dapat diketahui lebih awal dan ditangani dengan cepat untuk meminimalkan kerugian.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai pentingnya perawatan sistem deteksi kebakaran dalam meningkatkan keselamatan pelayaran. Serta dari pembahasan dan permasalahan yang jabarkan maka peneliti mengambil judul Efektivitas Smoke Detector dalam Upaya Mitigasi Kebakaran di Kapal KM. Tilongkabila. Yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan praktik perawatan *smoke detector* yang telah

dilakukan di KM.Tilongkabila, dan juga pada penelitian kali ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan kebakaran di Kapal KM.Tilongkabila.serta untuk mengembangkan rekomendasi untuk meningkatkan efektivitas perawatan *smoke detector* di kapal KM.Tilongkabila.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain fenomenologis karena bertujuan untuk memahami secara mendalam efektivitas perawatan *smoke detector* dalam upaya mitigasi kebakaran di kapal KM Tilongkabila. Pendekatan kualitatif menekankan pemahaman fenomena secara deskriptif dan interpretatif berdasarkan pengalaman serta konteks nyata responden, dengan data yang diperoleh dari latar alamiah dan dianalisis secara induktif (Nurrisa & Hermina, 2025). Melalui desain fenomenologis, peneliti dapat menggali makna pengalaman para kru terhadap praktik perawatan, tingkat kepatuhan terhadap SOP, serta kesiapsiagaan dalam menghadapi potensi kebakaran, sehingga realitas yang terjadi di lapangan dapat dipahami secara lebih komprehensif.

Dengan pendekatan tersebut, penelitian ini memungkinkan peneliti menangkap kondisi aktual pelaksanaan perawatan *smoke detector*, mengidentifikasi kendala yang muncul, serta menelaah berbagai upaya yang dilakukan untuk meningkatkan keselamatan kebakaran di kapal KM Tilongkabila. Analisis isi dipilih karena menyediakan kerangka kerja yang sistematis, terstruktur, dan objektif dalam menafsirkan data kualitatif, sehingga temuan penelitian memiliki dasar yang kuat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Penelitian ini dilakukan selama praktik berlayar di KM Tilongkabila dalam periode 30 Oktober 2024 sampai 30 Oktober 2025. Pada waktu tersebut peneliti mengamati secara langsung kondisi dan perawatan *smoke detector*, pelaksanaan mitigasi kebakaran, serta kendala yang memengaruhi keandalan sistem. Pengambilan data difokuskan pada area penumpang yang dilengkapi perangkat deteksi asap karena memiliki potensi risiko kebakaran yang memerlukan pengawasan optimal.

Sumber data pada penelitian ini peneliti mengklasifikasikan menjadi data primer, dan data skunder. Data

primer diperoleh peneliti secara langsung, dengan melakukan observasi, wawancara dan dokumentasi secara langsung dari tempat penelitian. Sedangkan data skunder diperoleh peneliti dari dokumen-dokumen pendukung yang tidak peneliti dapatkan selama berada di objek penelitian.

Dalam proses pengumpulan data peneliti melakukan wawancara dengan memilih informan dengan Teknik purposive sampling, yang Dimana peneliti memilih Nahkoda, masinis II, mualim III, dan perwira radio di KM.Tilongabila. Keempat posisi tersebut dipilih karena mewakili fungsi yang saling berkaitan dalam sistem deteksi dan penanganan kebakarn di kapal.

Dalam proses observasi peneliti melakukan penelitian secara langsung di atas KM Tilongabila untuk mengetahui kondisi, sistem kerja, serta pelaksanaan perawatan *smoke detector* sebagai bagian dari upaya mitigasi kebakaran. Observasi meliputi prosedur pemeriksaan rutin, fungsi operasional alat, koordinasi antar petugas keselamatan, serta faktor-faktor yang berpotensi menghambat efektivitas deteksi dini kebakaran. Dalam proses pengumpulan data dengan metode dokumentasi, penulis

melakukan pengumpulan dokumentasi terkait dengan berbagai macam dokumen terkait yang relevan dengan objek yang sedang di teliti, Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis berbagai dokumen terkait perawatan dan pengoperasian *smoke detector*, seperti jadwal pemeriksaan rutin, catatan pemeliharaan, laporan inspeksi keselamatan, serta Standar Operasional Prosedur (SOP). Data ini digunakan untuk memperkuat dan memverifikasi hasil observasi serta wawancara.

Teknik Analisis data yang digunakan peneliti pada penelitian ini adalah metode Miles & Huberman (1994), yang Dimana berisi penyajian data (data display), reduksi dan analisis data, serta verifikasi atau penyimpulan. Proses analisis data dalam penelitian ini bertujuan untuk memahami efektivitas perawatan *smoke detector* dalam mendukung mitigasi kebakaran di kapal KM Tilongabila. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kinerja alat, menilai kepatuhan terhadap prosedur, serta menemukan kendala operasional yang terjadi di lapangan.

Pada tahap reduksi data, peneliti melakukan proses pemilihan, pemusatan perhatian, penyederhanaan, serta transformasi data mentah yang diperoleh dari lapangan. Data dikumpulkan melalui observasi langsung kondisi *smoke detector*, wawancara dengan kru terkait inspeksi, perawatan, dan respons alarm, serta dokumentasi. Melalui proses ini, peneliti menyeleksi informasi yang relevan dengan fokus penelitian sehingga diperoleh gambaran yang lebih terarah mengenai faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas perawatan *smoke detector* dan pelaksanaan mitigasi kebakaran di KM Tilongkabila.

Tahap penyajian data dilakukan dengan mengorganisasikan hasil reduksi ke dalam bentuk uraian naratif, tabel, maupun diagram agar mudah dipahami dan dianalisis. Penyajian ini membantu peneliti melihat pola hubungan antar temuan, seperti kondisi fisik dan fungsi *smoke detector*, ketepatan jadwal perawatan, kesiapsiagaan kru, serta faktor teknis dan operasional yang memengaruhi mitigasi kebakaran. Melalui tampilan data yang sistematis, peneliti dapat lebih mudah mengidentifikasi kecenderungan masalah dan menentukan bagian yang memerlukan perbaikan.

Penarikan kesimpulan dilakukan dengan menafsirkan makna dari data yang telah disajikan serta memverifikasi konsistensinya melalui berbagai sumber, baik observasi, wawancara, maupun dokumentasi. Pada tahap ini peneliti mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas perawatan *smoke detector*, menilai dampaknya terhadap kesiapsiagaan kru, serta mengevaluasi kepatuhan terhadap SOP mitigasi kebakaran. Kesimpulan yang diperoleh menjadi dasar dalam merumuskan rekomendasi yang aplikatif guna meningkatkan keandalan sistem deteksi kebakaran dan keselamatan operasional KM Tilongkabila.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini menganalisis efektivitas perawatan *smoke detector* sebagai bagian dari upaya mitigasi kebakaran di KM Tilongkabila berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan perawatan belum sepenuhnya konsisten dengan standar operasional prosedur, terutama pada aspek pemeriksaan kondisi fisik, pengujian fungsi alarm, pembersihan sensor, dan ketertiban pencatatan. Selain itu, kondisi lingkungan operasional ka-

pal seperti paparan debu, kelembapan, serta keterbatasan waktu selama pelayaran turut memengaruhi sensitivitas dan keandalan alat. Dalam beberapa situasi, faktor tersebut berpotensi menyebabkan penurunan respon sistem terhadap indikasi asap.

Penelitian juga menunjukkan bahwa efektivitas sistem sangat dipengaruhi oleh tingkat kepatuhan terhadap SOP, keterlibatan kru yang bertanggung jawab, koordinasi antar perwira, serta konsistensi pelaksanaan latihan kebakaran. Unsur-unsur ini berperan dalam memastikan setiap temuan gangguan dapat segera ditindaklanjuti. Dengan demikian, konsistensi dan kedisiplinan dalam perawatan menjadi kunci dalam menjaga kemampuan deteksi dini. Semakin terpelihara kondisi alat, semakin besar kontribusinya terhadap kesiapsiagaan kapal dalam menghadapi potensi kebakaran.

a. Perawatan *Smoke Detector* dalam Mendukung Mitigasi Kebakaran

Secara prosedural kapal telah memiliki SOP perawatan yang meliputi pembersihan sensor, pemeriksaan alarm dan lampu indikator, pengujian fungsi, serta pengecekan sumber daya. Ketentuan ini bertujuan memastikan alat selalu siap

memberikan peringatan dini sehingga awak kapal memiliki waktu yang cukup untuk melakukan tindakan penanggulangan. Namun berdasarkan pengamatan peneliti, pelaksanaan di lapangan belum sepenuhnya konsisten. Masih ditemukan sensor yang kotor, daya baterai yang melemah, serta pelaksanaan pengujian yang belum teratur. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan sensitivitas deteksi sehingga alarm dapat terlambat merespons adanya asap.

Keterlambatan bunyi alarm berdampak langsung pada mitigasi kebakaran karena kesempatan melakukan pemadaman awal menjadi lebih sempit. Dengan demikian, efektivitas sistem tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan alat, tetapi juga oleh kedisiplinan perawatan dan pengawasan yang berkelanjutan. Selain itu, pencatatan perawatan juga bervariasi beberapa log diisi secara rinci, namun sebagian lainnya hanya mencatat kegiatan secara umum atau setelah selesai. Dokumentasi yang tidak lengkap menghambat evaluasi kondisi alat dan pemantauan kepatuhan terhadap regulasi internasional. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas

smoke detector tidak hanya ditentukan oleh kondisi fisik alat, melainkan juga oleh pengawasan dan pencatatan yang sistematis. Dengan pengawasan yang lebih disiplin, kondisi *smoke detector* dapat selalu dipantau dan kesiapsiagaan kebakaran di kapal meningkat. Apabila kondisi tersebut dibiarkan, maka sensitivitas *smoke detector* dapat menurun dan berpotensi menyebabkan keterlambatan dalam mendeteksi kebakaran.

b. Faktor- Faktot yang Mempengaruhi Efektivitas Smoke Detector dalam Mendukung Mitigasi Kebakaran.

1) Perawatan Rutin yang Kurang Optimal.

Perawatan yang tidak dilakukan secara konsisten menjadi faktor utama penurunan efektivitas *smoke detector*. Sensor yang jarang dibersihkan berpotensi menumpuk debu, kotoran, dan partikel halus dari lingkungan kapal, sehingga sensitivitas alat menurun. Akibatnya, alarm bisa terlambat berbunyi saat asap terdeteksi, yang dapat menghambat respons dini terhadap kebakaran. Hasil wawancara ditemukan bahwa beberapa alarm terlambat berbunyi

akibat kurangnya pemeriksaan rutin.

Kondisi ini tidak sejalan dengan ketentuan SOLAS Chapter II-2 dan FSS Code yang menekankan perlunya perawatan dan pengujian berkala agar sistem deteksi kebakaran selalu siap pakai. Analisis data menunjukkan bahwa unit yang sering diperiksa memiliki respons alarm yang lebih baik dibandingkan unit yang jarang diperiksa.

2) Kondisi Lingkungan Operasional Kapal

Lingkungan di kapal, seperti kelembapan tinggi, uap dari dapur atau ruang mesin, serta debu dari kegiatan perawatan tertentu, dapat memengaruhi kinerja sensor *smoke detector*. Jika faktor lingkungan ini tidak diperhitungkan dalam penempatan dan perawatan alat, dapat muncul alarm palsu atau keterlambatan deteksi kebakaran. Hal ini menunjukkan pentingnya desain sistem dan perawatan yang menyesuaikan dengan kondisi operasional kapal. hanya menyita waktu dan tenaga, tetapi juga beresiko menimbulkan kecelakaan kerja

jika tidak ditangani dengan benar.

Analisis data menunjukkan bahwa sensor yang terkena debu atau uap cenderung menjadi kurang sensitif, sehingga alarm bisa menunda respon. Kondisi ini menekankan perlunya penempatan dan perawatan alat yang disesuaikan dengan karakteristik lingkungan kapal.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa beberapa unit *smoke detector* di jalur ventilasi atau dekat dapur memiliki sensor yang kusam akibat partikel halus. Hal ini dapat menimbulkan keterlambatan respon. Hasil analisis data menekankan bahwa desain sistem deteksi kebakaran harus mempertimbangkan faktor lingkungan. Dengan mengelola kondisi lingkungan operasional, sistem dapat mendeteksi asap secara tepat waktu dan meminimalkan risiko alarm palsu, sehingga keselamatan awak kapal lebih terjamin.

3) Kondisi Sumber Daya Listrik dan Baterai

Smoke detector sangat bergantung pada pasokan listrik atau baterai yang memadai. Baterai yang melemah atau sumber daya yang tidak stabil dapat menyebabkan alarm tidak berfungsi optimal, bahkan gagal memberikan peringatan. Kondisi ini sangat berbahaya karena menurunkan kemampuan sistem deteksi dini. Analisis penelitian menunjukkan bahwa baterai yang melemah atau sumber listrik yang tidak stabil dapat menurunkan fungsi alarm bahkan dapat menyebabkan kegagalan sistem deteksi. Kondisi ini meningkatkan risiko keterlambatan respon saat kebakaran terjadi.

Temuandi lapangan menunjukkan bahwa pemeriksaan dan penggantian baterai tidak selalu dilakukan secara konsisten. Hal ini menegaskan pentingnya pengawasan sumber daya secara terus berkala untuk memastikan semua unit *smoke detector* berfungsi optimal.

Secara keseluruhan, ketiga faktor ini perawatan rutin, lingkungan operasional, dan kondisi sumber daya secara langsung memengaruhi efektivitas *smoke detector*. Analisis data menunjukkan bahwa penurunan kinerja alat lebih disebabkan oleh kurang optimalnya pengelolaan faktor-faktor ini, bukan hanya kerusakan mendadak pada alat. Oleh karena itu, pemeriksaan dan penggantian sumber daya harus dilakukan secara berkala untuk memastikan kinerja alat tetap maksimal.

Dari pembahasan tersebut dapat disimpulkan bahwa menurunnya efektivitas *smoke detector* di Kapal KM Tilongkabila lebih banyak disebabkan oleh kurang optimalnya perawatan preventif, pengawasan berkala, serta pengelolaan lingkungan operasional dan sumber daya, bukan semata-mata karena kerusakan mendadak pada alat. Kondisi ini berdampak langsung pada kemampuan sistem dalam memberikan peringatan dini sehingga berpotensi mengurangi kecepatan respons awak kapal dalam melaksanakan tindakan mitigasi kebakaran.

C. Upaya yang Dilakukan untuk Men-

goptimalkan Perawatan *Smoke Detector*

Upaya optimalisasi perawatan *smoke detector* penting untuk memastikan alat selalu siap pakai dan berfungsi maksimal. Langkah ini meliputi pemeriksaan rutin, pengujian berkala, pencatatan, serta penggantian komponen tepat waktu. Terdapat beberapa upaya yang dilakukan dalam optimalisasi perawatan *smoke detector* di Kapal KM Tilongkabila.

- 1) Menerapkan Pemeriksaan Sesuai SOP dengan Pengujian Berkala.

Pemeriksaan *smoke detector* harus dilakukan secara rutin sesuai Standar Operasional Prosedur (SOP) yang telah ditetapkan, termasuk pembersihan sensor, pengecekan alarm dan lampu indikator, serta pengujian fungsi keseluruhan alat. Pengujian berkala bertujuan untuk memastikan alarm dapat berbunyi tepat waktu dan lampu indikator berfungsi sesuai standar, sehingga mendukung deteksi dini kebakaran.

Langkah ini sejalan dengan SOLAS *Chapter II-2* dan FSS Code, yang

menekankan untuk pentingnya kesiapsiagaan sistem deteksi kebakaran melalui dengan pemeriksaan, pengujian, dan perawatan secara teratur. Dengan pelaksanaan yang disiplin, sistem deteksi kebakaran dapat bekerja optimal dan mengurangi risiko keterlambatan respons awak kapal. Analisis data menunjukkan bahwa pengujian berkala membantu memastikan alarm berbunyi tepat waktu dan lampu indikator berfungsi sesuai standar.

2) Pencatatan dan Dokumentasi Perawatan

Setiap kegiatan perawatan dan pengujian *smoke detector* seharusnya dicatat dalam buku log atau dokumen resmi. Analisis data menunjukkan bahwa pencatatan yang sistematis memudahkan evaluasi kondisi alat, identifikasi masalah, dan memastikan kepatuhan terhadap regulasi keselamatan internasional. Temuan penelitian menunjukkan bahwa dokumentasi yang lengkap memungkinkan teknisi, *surveyor*, dan otoritas terkait menilai kondisi

sistem dengan akurat serta mengambil tindakan perbaikan bila diperlukan

Selain itu, pencatatan yang baik sehingga membantu mengidentifikasi unit yang memerlukan perhatian khusus, sehingga langkah perawatan dapat ditindaklanjuti lebih cepat. Dengan demikian, dokumentasi tidak hanya bersifat administratif, tetapi juga berperan penting dalam menjaga efektivitas mitigasi kebakaran.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai efektivitas perawatan *smoke detector* dalam upaya mitigasi kebakaran di KM Tilongkabila, dapat disimpulkan bahwa secara prosedural kapal telah memiliki Standar Operasional Prosedur (SOP) perawatan sistem deteksi kebakaran. Berdasarkan pembahasan mengenai efektivitas sistem deteksi kebakaran (*smoke detector*) di atas kapal KM Tilongkabila, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perawatan *smoke detector* dalam mendukung mitigasi kebakaran, pelaksanaan SOP di lapangan belum sepenuhnya berjalan optimal

dan konsisten. Masih ditemukan sensor yang kurang bersih, adanya gangguan kecil pada indikator, serta pengecekan sumber daya yang belum merata, dan juga pengaruh kondisi lingkungan yang lembab dan perawatan kapal lainnya. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan sensitivitas alat sehingga dapat memperlambat deteksi asap atau kebakaran. oleh karena itu, diperlukan pemeriksaan fungsi alarm secara berkala, pelaksanaan perawatan rutin yang lebih konsisten, sosialisasi mengenai fungsi dan pentingnya *smoke detector* kepada seluruh awak kapal, serta pengecekan dan penggantian unit yang rusak atau tidak berfungsi secara tepat waktu agar sistem deteksi kebakaran tetap andal dalam mendukung keselamatan pelayaran

2. Faktor yang mempengaruhi efektivitas kinerja *smoke detector*, menurunnya keandalan alat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti debu, kelembapan udara laut, serta usia peralatan. Selain itu, keterbatasan waktu perawatan dan belum maksimalnya pengawasan terhadap pelaksanaan SOP turut memengaruhi kesiapan sistem. sehingga diperlukan pembersihan

unit *smoke detector* secara rutin dan terjadwal, pemberlakuan aturan yang lebih tegas kepada penumpang terkait larangan merokok di dalam kabin kapal guna mencegah gangguan alarm, serta pengecekan menyeluruh terhadap unit yang telah lama digunakan untuk segera dilakukan penggantian sesuai standar keselamatan yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

- AAjayi, V. O. (2023). A Review on Primary Sources of Data and Secondary Sources of Data. *Humanities, Science and Technology Education Research*.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.16739602>
- Albar, K. (2022). *Optimalisasi Perawatan Alat Deteksi Kebakaran Guna Menunjang Keselamatan Awak Kapal Di Mv.Dk 02*.
<http://www.library.pip-semarang.ac.id>
- Bacas, A. K. A., & Zahran, W. S. (2022). *Strategi Dinas Pemadam Kebakaran Kota Bekasi Dalam Menanggulangi Bencana Kebakaran Di Permukiman Padat Penduduk*

- Elhanashi, A., Essahraui, S., Dini, P., & Saponara, S. (2025). *Early Fire and Smoke Detection Using Deep Learning: A Comprehensive Review of Models, Datasets, and Challenges*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/app151810255>
- Geisbush, J., & Ariaratnam, S. T. (2023). *Failure Prevention in Large-Diameter Water Pipelines Using Reliability-Centered Maintenance*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/w15244283>
- Giustina, D. E. Della. (2014). *Fire Safety Management Handbook*.
- Mashuri, S., Sarib, M., Rasak, A., & Alhabsyi, F. (2022). *Semi-structured Interview: A Methodological Reflection on the Development of a Qualitative Research Instrument in Educational Studies* Ruslin. 12(1), 22–29.
<https://doi.org/10.9790/7388-1201052229>
- Mochamad Nashrullah, O., Okvi Maharani, Sp., Abdul Rohman, Sp., Eni Fariyatul Fahyuni, Sp., Nurdyansyah, I., & Sri Untari MPd, R. (2023). *METODOLOGI PENELITIAN PENDIDIKAN (Prosedur Penelitian, Subyek Penelitian, dan Pengembangan Teknik Pengumpulan Data)* Diterbitkan oleh UMSIDA PRESS
- Pratomo, T. H. (2022). *Optimalisasi Fungsi Fire Detector Di Mt Griya Ambon*. <http://www.library.pip-semarang.ac.id>
- Sekar Sari, A., Aprisilia, N., Fitriani, Y., & Kata Kunci, A. (2025). Indonesian Research Journal on Education Teknik Pengumpulan Data dalam Penelitian Kualitatif: Observasi, Wawancara, dan Triangulasi. In *Indonesian Research Journal on Education* (Vol. 5).
<https://irje.org/index.php/irje>
- Tjahjanto, R., Wira, F. (2024). Analysis of Failure in The Fire System Alarm on The Ship KL.02 Sultan Hasanuddin. *Multidiciplinary Scientifict Journal*, 2.
- Wilastari, S., & Wibowo, S. (2021). *Upaya Optimalisasi Kesiapan Alat – Alat Pemadam Kebakaran Dalam Menjaga Keselamatan di Atas Kapal*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31331/maristec.v1i2.1586>

Zou, Y., Zhang, J., Du, T., Jiang, X.,
Wang, H., Zhang, P., Zhang, Y.,
& Sun, P. (2023). *Smoke Detec-*
tion of Marine Engine Room
Based on a Machine Vision
Model (CWC-Yolov5s).
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/jmse11081564>