

ANALISIS PENANGANAN KEBAKARAN MUATAN BATU BARA DI MV. LAURENCIA

Akrian Rizky Latuconsina¹, Welem Ada², Ade Chandra³

^{1,2,3} Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

¹akrianrizky2@gmail.com, ²welemada8@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the compliance of the response to a coal cargo fire on the MV CM Laurencia with international safety regulations, specifically SOLAIS 1974. The research method used was descriptive quantitative, with data collected through direct observation and the distribution of questionnaires to the entire ship's crew. Data analysis was conducted through a series of statistical tests. The validity test showed that all survey items were valid, with correlation values above the table-specified r value. The reliability test using Cronbach's Alpha yielded a value > 0.70 , indicating that the instrument was consistent. The normality test showed that the data were normally distributed, while the linearity test indicated a significant linear relationship between the independent and dependent variables. Furthermore, the t-test confirmed that the crew's level of understanding regarding cargo fire response remains below the established standard, and the r-test (correlation/regression) revealed a strong positive relationship between the conduct of fire drills and the crew's preparedness. The results of the study confirm that fire drills on the MV CM Laurencia have not been conducted routinely in accordance with the provisions of SOLAIS 1974. Therefore, this study recommends increasing crew motivation, adjusting the drill schedule to accommodate port calls and berthing times, and strengthening discipline in conducting fire drills so that the crew's preparedness to respond to a cargo fire can be optimized.

Keywords: Cargo Fire, Coal, Handling

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian penanganan kebakaran muatan batu bara di MV. CM Laurencia dengan ketentuan keselamatan internasional, khususnya SOLAS 1974. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif, dengan teknik pengumpulan data melalui observasi langsung serta penyebaran kuesioner kepada seluruh kru kapal. Analisis data dilakukan melalui serangkaian uji statistik. Uji validitas menunjukkan seluruh butir pertanyaan valid dengan nilai korelasi di atas r-tabel. Uji reliabilitas dengan Cronbach's Alpha menghasilkan nilai $> 0,70$ yang menandakan instrumen konsisten. Uji normalitas memperlihatkan data berdistribusi normal, sedangkan Uji linearitas menunjukkan adanya hubungan linear yang signifikan antara variabel bebas dan variabel terikat. Selanjutnya, uji t mengonfirmasi bahwa tingkat pemahaman kru terhadap penanganan kebakaran muatan masih di bawah standar yang ditetapkan, dan uji r (korelasi/regresi) menunjukkan hubungan positif yang kuat antara pelaksanaan latihan kebakaran dengan kesiapan kru. Hasil penelitian menegaskan bahwa pelaksanaan latihan kebakaran di MV. CM Laurencia belum dilakukan secara rutin sesuai ketentuan SOLAS 1974. Oleh karena itu, penelitian ini merekomendasikan

peningkatan motivasi kru, penyesuaian jadwal latihan dengan waktu sandar dan berlabuh, serta penguatan disiplin pelaksanaan fire drill agar kesiapan kru dalam menghadapi kebakaran muatan dapat lebih optimal.

Kata Kunci: Batu Bara, Kebakaran Muatan, Penanganan

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan produsen batu bara terbesar keempat secara global. Produksi batu bara Indonesia mencapai puncaknya pada periode 2005 hingga 2010. Pada tahun 2025, produksi batu bara tercatat sebesar 357 juta ton, dengan mayoritas hasil tambang berasal dari Kalimantan. Namun, para pekerja di atas kapal sering kali belum sepenuhnya memahami dampak dari pemuatan batu bara tersebut.

Selain berisiko menimbulkan gangguan kesehatan dan polusi, batu bara juga rentan mengalami pembakaran spontan jika tidak ditangani dengan tepat, yang dapat membahayakan keselamatan kapal pengangkut. Fenomena oksidasi yang dipicu oleh tingginya kadar kelembapan dan distribusi ukuran partikel batu bara yang tidak merata menjadi faktor utama yang meningkatkan kerentanan kargo terhadap risiko pemanasan internal selama masa transisi pengiriman (Afin & Kiono, 2021). Selain risiko

keselamatan operasional, batubara diklasifikasikan sebagai kargo berbahaya kelas IV dalam regulasi *International Maritime Dangerous Good Code* karena sifatnya yang mudah terbakar (Sujud Romadhoni Alfitra et al., 2025).

Keterlambatan dalam persiapan ruang muat bukan hanya memperlambat proses pemuatan tetapi juga menimbulkan dampak sistematis. Keterlambatan bongkar muat dapat menyebabkan kerusakan peralatan operasional, terganggunya jadwal pelayaran, serta kerugian finansial bagi perusahaan pelayaran dan penyewa kapal (Ashari et al., 2023). Selain itu, jadwal kedatangan di pelabuhan tujuan pun tertunda, menyebabkan bentrokan dengan jadwal kapal lain. Pelaksanaan persiapan ruang muat yang optimal menjadi faktor penentu agar kegiatan bongkar muat dapat berlangsung dengan lancar dan tanpa hambatan.

Penanganan kebakaran muatan batubara di kapal curah merupakan serangkaian prosedur yang dirancang

untuk mendeteksi, mencegah, mengendalikan, serta memadamkan kebakaran atau fenomena pemanasan spontan (*self-heating*) pada batubara di ruang muat. Tindakan ini bertujuan untuk menjaga keselamatan awak kapal, melindungi muatan, serta meminimalkan risiko kerusakan kapal. Penerapan prosedur ini sangat krusial mengingat batubara dikategorikan sebagai material padat mudah terbakar menurut kode *International Maritime Dangerous Goods* (Sujud Romadhoni Alfitra et al., 2025).

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang berlandaskan filsafat positivisme dengan tujuan menguji hipotesis melalui pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian dan analisis statistik terhadap sampel yang mewakili populasi.

Penelitian ini terdiri atas variabel terikat berupa tingkat pemahaman dan kesiapan awak kapal dalam menangani kebakaran muatan batu bara yang diukur melalui observasi, kuesioner, dan pelaksanaan fire drill sesuai ketentuan SOLAS 1974, serta variabel bebas yang meliputi pelaksanaan latihan kebakaran,

motivasi kru, ketersediaan peralatan keselamatan, pengaturan jadwal latihan, serta prosedur pemuatan dan perlindungan muatan batu bara yang diduga memengaruhi variabel terikat.

Populasi penelitian adalah seluruh awak kapal MV. CM Laurencia, sedangkan sampel penelitian berjumlah 23 orang kru yang dipilih menggunakan teknik sampel jenuh tanpa melibatkan nakhoda maupun peneliti agar data yang diperoleh lebih objektif. Instrumen penelitian berupa kuesioner tertutup yang disusun berdasarkan indikator variabel penelitian untuk memperoleh data mengenai pemahaman dan kesiapan kru dalam penanganan kebakaran muatan batu bara.

Data penelitian dikumpulkan melalui observasi langsung di atas kapal, penyebaran kuesioner kepada responden, serta studi kepustakaan yang bersumber dari buku, peraturan, dan referensi ilmiah yang relevan. Data dianalisis menggunakan skala Likert dan metode deskriptif kuantitatif dengan menghitung persentase jawaban responden guna menggambarkan tingkat pemahaman kru terhadap penanganan kebakaran muatan batu bara.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menetapkan hipotesis nol dan hipotesis alternatif, kemudian menganalisis data observasi dan kuesioner menggunakan analisis proporsi, uji kesesuaian, atau analisis deskriptif sebelum membandingkan hasilnya dengan standar SOLAS untuk menentukan penerimaan atau penolakan hipotesis.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada penelitian ini permasalahan yang telah dirumuskan yaitu bagaimana tingkat pemahaman kru terhadap pencegahan kebakaran muatan batu bara di kapal. Maka penulis akan menjelaskan tentang bagaimana pemahaman kru terhadap pencegahan kebakaran muatan batu bara yang terjadi di atas kapal MV. CM Laurencia berdasarkan hasil observasi yang telah dilaksanakan selama melaksanakan praktek laut.

Pada hari Jumat, 7 Mei 2025, saat berlangsungnya proses pemuatan batu bara di Taboneo Anchorage, kapal MV CM Laurencia, tempat penulis melaksanakan praktik, mengalami insiden berupa keluarnya asap dari palka nomor 4. Asap tersebut muncul akibat proses pemanasan spontan (*self-heating*)

pada muatan batu bara. Kondisi ini dipicu oleh intensitas cuaca tinggi, khususnya paparan sinar matahari langsung, sementara penutup palka masih dalam keadaan terbuka.

Kondisi tersebut menyebabkan suhu batu bara meningkat secara signifikan sehingga memicu reaksi oksidasi internal yang menghasilkan asap. Kejadian ini menunjukkan potensi bahaya kebakaran muatan yang memerlukan penanganan melalui prosedur keselamatan yang tepat. Sebagai langkah mitigasi, kru kapal harus secara konsisten memantau suhu muatan dan menerapkan metode pendinginan konvensional maupun kimia guna mencegah risiko swabakar yang berbahaya bagi stabilitas operasional.

Data primer dalam penelitian ini dikumpulkan melalui kuesioner yang dibagikan kepada kru MV. CM Laurencia sebagai responden terpilih. Instrumen ini dirancang berdasarkan indikator terkait prosedur dan penanganan *safety equipment* selama pemuatan batu bara. Skala Likert tujuh poin diterapkan untuk mengukur persepsi responden terhadap efektivitas penerapan protokol keselamatan tersebut guna

memastikan akurasi data dalam pengujian model.

Tujuannya adalah mengukur pemahaman, kesiapan, serta implementasi prosedur keselamatan oleh awak kapal. Hasil jawaban responden dianalisis secara sistematis guna mengevaluasi kondisi aktual penerapan keselamatan, sekaligus memetakan area yang sudah optimal maupun yang perlu diperbaiki.

Selain data kuesioner, dilakukan pula pengumpulan data sekunder melalui tinjauan dokumen prosedur operasional standar dan catatan kecelakaan kerja untuk memberikan konteks komprehensif terhadap temuan di lapangan (Amrulloh et al., 2022a). Instrumen penelitian selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 1 Karakteristik Responden Penelitian

Kelompok Jabatan	Jumlah
Perwira Dek	3
Perwira Mesin	5
Rating Dek	5
Rating Mesin	4
Catering	2
Taruna	3
Total	23

Penelitian melibatkan 23 responden yang merupakan awak kapal MV. *CM Laurencia* dengan latar belakang jabatan yang beragam, meliputi perwira dek, perwira mesin, rating, bagian katering, dan taruna. Keberagaman responden tersebut dipilih untuk memperoleh gambaran yang menyeluruh mengenai tingkat pemahaman terhadap prosedur dan penanganan *safety equipment* pada proses pemuatan batu bara.

Jawaban responden diukur menggunakan skala Likert empat tingkat yang terdiri atas kategori Sangat Paham (skor 4), Paham (skor 3), Kurang Paham (skor 2), dan Tidak Paham (skor 1). Skor tersebut digunakan untuk menghitung tingkat pemahaman responden terhadap setiap indikator penelitian melalui analisis persentase.

Hasil penelitian diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada 23 awak kapal MV. *CM Laurencia* untuk mengetahui tingkat pemahaman mengenai prosedur penanganan muatan batu bara. Analisis dilakukan terhadap lima aspek, yaitu penanganan batu bara, *surveyor inspection*, penggunaan *safety equipment*, perlindungan muatan, dan persiapan menghadapi keadaan

darurat kebakaran. Rekapitulasi tingkat pemahaman responden pada setiap aspek disajikan pada Tabel 1.

Tabel 2 Rekapitulasi Tingkat Pemahaman Awak terhadap Penanganan Muatan Batu Bara di MV. CM Laurencia

Aspek Penelitian (%)	Sangat Paham	Paham	Kurang Paham	Tidak Paham
Penanganan batu bara	5,80	17,39	37,68	39,13
<i>Surveyor inspection</i>	2,90	14,49	24,64	57,97
Penggunaan <i>safety equipment</i>	2,90	15,94	49,28	31,88
Perlindungan muatan batu bara	8,70	18,26	29,56	43,48
Persiapan menghadapi keadaan darurat kebakaran	13,04	33,33	28,99	24,64

Berdasarkan Tabel 2, tingkat pemahaman awak kapal terhadap prosedur penanganan muatan batu bara masih belum optimal pada sebagian besar aspek penelitian. Aspek *surveyor inspection* menunjukkan tingkat pemahaman terendah dengan kategori dominan Tidak Paham sebesar 57,97%, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar awak kapal belum memahami secara memadai prosedur pemeriksaan oleh *cargo surveyor* sebelum, selama, maupun setelah proses pemuatan batu bara.

Kesenjangan kompetensi ini berdampak langsung pada akurasi

perhitungan jumlah muatan melalui metode *draught survey*, yang sering kali menjadi titik krusial dalam efisiensi biaya operasional perusahaan (Muchsin & Darmawan, 2023). Selain itu, aspek penanganan batu bara dan perlindungan muatan juga didominasi oleh kategori Tidak Paham, masing-masing sebesar 39,13% dan 43,48%.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemahaman awak kapal mengenai prosedur penanganan muatan, tindakan pencegahan terhadap risiko kerusakan muatan, serta penerapan perlindungan muatan masih perlu ditingkatkan agar kegiatan pemuatan dapat dilaksanakan sesuai dengan prosedur operasional dan standar keselamatan yang berlaku.

Pada aspek penggunaan *safety equipment*, kategori dominan adalah Kurang Paham sebesar 49,28%. Temuan ini menunjukkan bahwa masih terdapat keterbatasan pemahaman awak kapal mengenai penggunaan, fungsi, dan penerapan alat pelindung diri selama proses pemuatan batu bara. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan kerja apabila tidak diimbangi dengan pelatihan dan pengawasan yang memadai.

Berbeda dengan aspek lainnya, persiapan menghadapi keadaan darurat kebakaran merupakan aspek dengan tingkat pemahaman terbaik, di mana kategori Paham memperoleh persentase tertinggi sebesar 33,33%. Kendati demikian, tingginya angka risiko kecelakaan di sektor pertambangan dan pelayaran menuntut peningkatan berkelanjutan pada seluruh komponen budaya keselamatan, bukan hanya pada skenario darurat tertentu (Rahwanto et al., 2026).

Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar awak kapal telah memiliki pemahaman yang cukup baik mengenai prosedur keadaan darurat dan penggunaan peralatan pemadam kebakaran. Namun, rendahnya tingkat pengetahuan pada aspek prosedural lainnya mengindikasikan perlunya sosialisasi berkelanjutan mengenai budaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) untuk menutupi celah kompetensi yang ada (Amrulloh et al., 2022b).

Namun demikian, masih terdapat responden yang berada pada kategori Kurang Paham dan Tidak Paham, sehingga pelaksanaan pelatihan keselamatan dan *fire drill* secara berkala tetap diperlukan untuk

meningkatkan kesiapsiagaan seluruh awak kapal. Peningkatan kompetensi melalui program pelatihan terstruktur ini sangat krusial, mengingat penguasaan keterampilan teknis secara komprehensif menjadi faktor dominan dalam membentuk budaya keselamatan yang responsif terhadap risiko tinggi di sektor terkait (Stevianingrum & Erwandi, 2022).

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa aspek yang memerlukan perhatian utama adalah *surveyor inspection*, perlindungan muatan, dan penggunaan *safety equipment*. Oleh karena itu, perusahaan pelayaran perlu meningkatkan kompetensi awak kapal melalui pelatihan yang berkelanjutan,

sosialisasi prosedur operasional, evaluasi penerapan standar keselamatan, serta pengawasan terhadap pelaksanaan kegiatan pemuatan batu bara agar risiko kecelakaan maupun kerusakan muatan dapat diminimalkan.

Tabel 3 Faktor Penyebab dan Upaya Perbaikan

No	Faktor Penyebab	Dampak	Upaya Perbaikan
1	Kurangnya motivasi nahkoda kepada awak kapal	Latihan keadaan darurat tidak berjalan optimal dan partisipasi awak kapal rendah.	Nahkoda meningkatkan motivasi melalui <i>briefing</i> , evaluasi, komunikasi, dan keterlibatan langsung dalam latihan.
2	Kepentingan operasional dari pihak <i>charterer</i>	Jadwal latihan sering tertunda karena prioritas pada kegiatan bongkar muat.	Menyeimbangkan jadwal operasional dengan jadwal latihan serta mencatat alasan apabila latihan tidak dapat dilaksanakan.
3	Waktu sandar dan berlabuh yang terbatas	Latihan tidak dapat dilaksanakan sesuai ketentuan SOLAS 1974.	Menyesuaikan jadwal latihan pada saat kapal berlayar atau ketika kondisi operasional memungkinkan.

Berdasarkan Tabel X, terdapat tiga faktor utama yang memengaruhi belum optimalnya pelaksanaan latihan keadaan darurat di MV. *CM Laurencia*, yaitu kurangnya motivasi dari nahkoda, tingginya tuntutan operasional dari pihak *charterer*, serta keterbatasan waktu sandar kapal. Ketiga faktor tersebut menyebabkan pelaksanaan latihan keadaan darurat tidak selalu terlaksana sesuai ketentuan SOLAS 1974.

Oleh karena itu, diperlukan peningkatan peran nahkoda dalam

memotivasi awak kapal, penyesuaian jadwal latihan dengan kegiatan operasional, serta komitmen perusahaan untuk tetap melaksanakan latihan secara berkala sebagai bagian dari penerapan budaya keselamatan di atas kapal.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dari aspek A sampai dengan Aspek E tentang tingkat pemahaman kru dalam penanganan kebakaran muatan batu bara adalah masih tergolong KURANG PAHAM dengan tingkat presentase sebanyak 34.21%, dan pelaksanaan penanganan kebakaran muatan batu bara di MV. *CM Laurencia* belum sesuai ketentuan yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal :

- Afin, A. P., & Kiono, B. F. T. (2021). Potensi Energi Batubara serta Pemanfaatan dan Teknologinya di Indonesia Tahun 2020 – 2050 : Gasifikasi Batubara. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 2(2), 144–122.
<https://doi.org/10.14710/jebt.2021.11429>
- Amrulloh, H. N., Khairansyah, M. D., Handoko, L., Rahmat, M. B., Rochmawati, N. W., & Sheila, S. Y. (2022a). Pengenalan Budaya Keselamatan Kerja dalam Kegiatan

- Melaut Nelayan Desa Kalibuntu Probolinggo untuk Meningkatkan Keselamatan Bekerja. *BHAKTI PERSADA*, 8(2), 93–99. <https://doi.org/10.31940/bp.v8i2.93-99>
- Dimas Dzaky Djauhari, Femmy Asdiana, & Romanda Annas Amrullah. (2024). Analisis Penanganan Cargo High Temperature pada Pemuatan Batubara MV. WEI LUN JU LONG di Kaliorang Anchorage. *Profit: Jurnal Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 3(4), 21–39. <https://doi.org/10.58192/profit.v3i4.2503>
- Muchsin, D. M., & Darmawan, R. S. (2023). Quantitative Evaluation of Draught Survey Through Correlation Test of Quarter Mean: A Case Study on a Coal Bulk Carrier. *International Journal of Marine Engineering Innovation and Research*, 8(4). <https://doi.org/10.12962/j25481479.v8i4.19162>
- Rahwanto, S. F. B., Mudiyanto, M., & Wiyono, S. T. (2026). Strategi Optimalisasi Drill Keselamatan untuk Meningkatkan Kesiapan Awak Kapal di MV Silver Smooth. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 4(2), 383–392. <https://doi.org/10.57248/jishum.v4i2.777>
- Stevianingrum, A., & Erwandi, D. (2022). FAKTOR-FAKTOR DOMINAN BUDAYA KESELAMATAN DI SEKTOR TAMBANG BATUBARA: KAJIAN LITERATUR. *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(2), 1018–1026. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v6i2.4177>
- Sujud Romadhoni Alfitra, Moh Zaenal Arifin, & Ria Hermina Sari. (2025). Fire Incident during Coal Cargo Operation: A Case Study in MV Manalagi Tisya. *Dinamika Bahari*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.46484/db.v6i1.849>