

**ANALISIS DAMPAK PEMUTUSAN SUMBER LISTRIK TERHADAP
KEGAGALAN SISTEM GENERAL ALARM DALAM PENANGANAN
KEBAKARAN SAAT FLOATING REPAIR (STUDI KASUS KM DHARMA
KENCANA)**

Arya Rigar Aditya^{1*}, Oktavera Sulistiana², Nur Indah Sari³

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

Corresponding author*: rigar500@gmail.com

ABSTRACT

Floating repair is a high-risk maintenance activity that significantly increases the potential for shipboard fires due to hot work operations, electrical equipment usage, and changes in ship operational conditions. One of the common practices during floating repair is the shutdown of the vessel's electrical power system to facilitate maintenance activities. Consequently, electrically operated fire protection systems, including the general alarm and fire detection system, may become unavailable, reducing the effectiveness of emergency communication during fire incidents. This study aims to analyze the impact of electrical shutdown on the failure of the general alarm system during a fire emergency aboard KM Dharma Kencana while undergoing floating repair at PT Adiluhung Sarana Segara Indonesia. A qualitative descriptive approach was employed using direct observation, interviews with ship officers and crew members, and documentation. Data were analyzed through data reduction, data presentation, and conclusion drawing based on SOLAS requirements, the ISM Code, and shipyard safety guidelines. The findings indicate that electrical shutdown rendered the general alarm, smoke detection system, and fire notification system inoperative. Consequently, emergency information had to be communicated manually through verbal shouting among crew members, resulting in delays in hazard identification, emergency coordination, and initial firefighting response. Although the fire was eventually controlled through collaboration between the ship's crew and shipyard personnel, the incident revealed significant weaknesses in emergency communication during floating repair operations. This study recommends implementing temporary emergency communication systems using portable alarm devices, providing backup power for essential alarm systems, and developing specific standard operating procedures for emergency response during floating repair to improve maritime safety.

Keywords: *Electrical shutdown, emergency communication, fire safety, floating repair, general alarm*

ABSTRAK

Kegiatan *floating repair* merupakan salah satu tahapan pemeliharaan kapal yang memiliki tingkat risiko tinggi terhadap terjadinya kebakaran akibat meningkatnya aktivitas pekerjaan panas (*hot work*), penggunaan peralatan listrik, serta perubahan kondisi operasional kapal. Salah satu perubahan yang umum dilakukan selama proses tersebut adalah pemutusan sumber listrik utama (*electrical shutdown*) untuk mendukung pekerjaan perbaikan sistem kelistrikan kapal. Kondisi ini berpotensi

menyebabkan tidak berfungsinya sistem proteksi kebakaran berbasis listrik, khususnya *general alarm* dan sistem deteksi kebakaran, sehingga penyampaian informasi keadaan darurat menjadi tidak optimal. Penelitian ini bertujuan menganalisis dampak pemutusan sumber listrik terhadap kegagalan sistem *general alarm* dalam penanganan kebakaran saat *floating repair* pada KM Dharma Kencana di PT Adiluhung Sarana Segara Indonesia. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi langsung, wawancara terhadap perwira dan awak kapal, serta dokumentasi selama proses penelitian. Analisis data dilakukan melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan berdasarkan ketentuan SOLAS, ISM Code, serta pedoman keselamatan kerja galangan kapal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemutusan sumber listrik selama *floating repair* menyebabkan sistem *general alarm*, detektor asap, serta sistem pemberitahuan kebakaran tidak dapat dioperasikan. Akibatnya, penyampaian informasi keadaan darurat dilakukan secara manual melalui teriakan antar awak kapal sehingga memperlambat proses identifikasi bahaya, koordinasi awal, dan respons pemadaman kebakaran. Meskipun kebakaran berhasil dikendalikan melalui koordinasi antara awak kapal dan pihak galangan, kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan pada sistem komunikasi darurat selama kapal menjalani perbaikan. Penelitian ini merekomendasikan penerapan sistem komunikasi darurat sementara berbasis perangkat portabel, penyediaan sumber listrik cadangan untuk sistem *general alarm*, serta penyusunan prosedur operasi standar khusus penanganan kebakaran selama *floating repair* guna meningkatkan efektivitas respons darurat.

Kata Kunci: *electrical shutdown, floating repair, general alarm*, kebakaran kapal, komunikasi darurat

A. Pendahuluan

Kebakaran merupakan salah satu keadaan darurat yang memiliki tingkat risiko tertinggi dalam operasi pelayaran karena dapat menyebabkan hilangnya jiwa manusia, kerusakan kapal, gangguan operasional, serta pencemaran lingkungan laut (Mahendra dkk. 2024). Risiko tersebut tidak hanya terjadi ketika kapal sedang berlayar, tetapi juga meningkat pada saat kapal menjalani *floating repair* atau perbaikan terapung. Pada kondisi

tersebut, berbagai pekerjaan panas (*hot work*) seperti pengelasan, pemotongan pelat baja, dan pekerjaan kelistrikan dilakukan secara bersamaan sehingga meningkatkan kemungkinan munculnya sumber penyulut kebakaran (Ambarani dan Tualeka 2017). Di sisi lain, sebagian sistem keselamatan kapal harus dihentikan sementara karena adanya proses perbaikan, sehingga kemampuan kapal dalam mendeteksi dan merespons kebakaran mengalami penurunan.

Salah satu perubahan operasional yang umum dilakukan selama *floating repair* adalah pemutusan sumber listrik utama (*electrical shutdown* atau *re-powering*). Proses ini bertujuan memberikan keamanan bagi pekerjaan instalasi listrik dan mencegah kerusakan peralatan selama perbaikan berlangsung (Kundori dan Suganjar 2025). Akan tetapi, pemutusan listrik juga menyebabkan berbagai sistem proteksi kebakaran yang bergantung pada daya listrik tidak dapat beroperasi secara normal, termasuk *fire detection system*, *manual call point*, *general alarm*, panel kontrol kebakaran, dan sebagian sistem komunikasi internal kapal. Kondisi tersebut berpotensi menghambat penyampaian informasi keadaan darurat pada saat terjadi kebakaran sehingga memperlambat respons awal awak kapal.

Menurut ketentuan SOLAS Chapter II-2 (SOLAS 2005), sistem deteksi kebakaran dan *general alarm* merupakan komponen penting dalam memberikan peringatan dini kepada awak kapal agar tindakan isolasi area, evakuasi, dan pemadaman dapat dilakukan secara cepat. Selain itu, ISM Code (International Maritime

Organization 2010) juga mewajibkan perusahaan pelayaran untuk memastikan tersedianya prosedur kesiapsiagaan terhadap keadaan darurat, termasuk apabila terdapat perubahan kondisi operasional kapal. Dengan demikian, apabila selama *floating repair* sistem alarm utama tidak dapat difungsikan, maka harus tersedia mekanisme komunikasi darurat alternatif yang mampu memberikan tingkat keselamatan yang setara.

Beberapa penelitian sebelumnya lebih banyak membahas kesiapsiagaan awak kapal melalui pelaksanaan *fire drill*, kepatuhan terhadap prosedur keselamatan, maupun kesiapan penggunaan alat pemadam kebakaran. Penelitian mengenai evaluasi *fire drill* pada kapal Ro-Ro menunjukkan bahwa latihan keadaan darurat harus disimulasikan mendekati kondisi sebenarnya agar mampu meningkatkan kemampuan awak kapal dalam menghadapi kebakaran (Suwasono, Sudirman, dan Gunawan 2024). Penelitian lain juga menegaskan bahwa keberhasilan penanganan kebakaran sangat dipengaruhi oleh frekuensi latihan, kualitas pelatihan, serta kepatuhan terhadap regulasi keselamatan

maritim. Namun demikian, penelitian-penelitian tersebut masih berfokus pada faktor manusia (*human factor*) dan belum secara khusus mengkaji dampak kegagalan sistem komunikasi darurat akibat pemutusan sumber listrik ketika kapal berada dalam proses *floating repair*.

Kesenjangan penelitian (*research gap*) menjadi penting karena kondisi operasional kapal saat menjalani *floating repair* berbeda secara signifikan dengan kondisi kapal saat berlayar. Pada saat perbaikan berlangsung, sebagian besar sistem otomatis tidak berfungsi, aktivitas pekerjaan panas meningkat, serta personel yang berada di atas kapal terdiri atas awak kapal, pekerja galangan, dan kontraktor. Kompleksitas tersebut menyebabkan proses penyampaian informasi keadaan darurat menjadi lebih sulit apabila tidak didukung oleh sistem komunikasi yang memadai. Oleh karena itu, efektivitas *general alarm* dan sistem komunikasi darurat tidak dapat dipandang hanya sebagai bagian dari sistem proteksi kebakaran, tetapi juga sebagai faktor yang menentukan kecepatan pengambilan keputusan dalam penanganan insiden (Norafneeza,

Anwar, dan Nur Azizah Arryanie 2019).

Kasus kebakaran yang terjadi pada KM Dharma Kencana tanggal 28 Januari 2025 di PT Adiluhung Sarana Segara Indonesia memberikan gambaran nyata mengenai kondisi tersebut. Kebakaran bermula dari pekerjaan panas pada area *car deck* yang menghasilkan percikan api dan mengenai ruang kontrol *heeling tank* yang masih mengandung residu oli sehingga api berkembang dengan cepat. Pada saat kejadian, sistem deteksi kebakaran dan *general alarm* tidak dapat digunakan karena pasokan listrik kapal sedang diputus untuk mendukung proses perbaikan. Akibatnya, penyampaian informasi keadaan darurat dilakukan secara manual melalui teriakan antar awak kapal dan pekerja galangan sebelum akhirnya proses pemadaman dilakukan secara bersama-sama menggunakan alat pemadam api ringan serta dukungan fasilitas pemadam dari pihak galangan. Kondisi ini menunjukkan bahwa keterbatasan sistem komunikasi darurat berpotensi meningkatkan waktu respons awal terhadap kebakaran.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini tidak lagi memfokuskan pembahasan pada tingkat kesiapsiagaan awak kapal sebagaimana penelitian sebelumnya, melainkan menganalisis pengaruh pemutusan sumber listrik terhadap kegagalan sistem *general alarm* selama *floating repair* dan implikasinya terhadap efektivitas komunikasi darurat pada saat terjadi kebakaran (Maritime Organization 2010). Fokus tersebut diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah berupa evaluasi terhadap penerapan sistem komunikasi darurat pada kapal yang sedang menjalani perbaikan serta menjadi dasar penyusunan prosedur operasi standar yang lebih adaptif terhadap kondisi *floating repair*.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode studi kasus (Rusandi dan Muhammad Rusli 2021). Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan menganalisis secara mendalam pengaruh pemutusan sumber listrik terhadap kegagalan sistem *general alarm* dalam penanganan kebakaran saat

kapal menjalani *floating repair*. Studi kasus difokuskan pada insiden kebakaran yang terjadi di KM Dharma Kencana ketika melaksanakan *floating repair* di PT Adiluhung Sarana Segara Indonesia (ASSI), Bangkalan, Jawa Timur. Sumber data penelitian ini melalui observasi lapangan selama kegiatan praktik laut, wawancara semi-terstruktur dengan nakhoda, perwira, awak kapal, serta personel galangan yang terlibat dalam penanganan kebakaran.

Data yang telah diperoleh selanjutnya diolah menggunakan teknik analisis kualitatif. Seluruh hasil wawancara ditranskripsi kemudian dikelompokkan berdasarkan tema penelitian, yaitu kondisi sistem kelistrikan, fungsi *general alarm*, komunikasi darurat, dan respons penanganan kebakaran.

Selanjutnya dilakukan proses reduksi data dengan memilih informasi yang relevan terhadap tujuan penelitian. Informasi yang memiliki kesamaan makna dikategorikan ke dalam beberapa tema utama sehingga memudahkan proses analisis (Rijali 2018). Tahap berikutnya adalah penyajian data dalam bentuk uraian naratif, matriks analisis, dan tabel perbandingan

antara kondisi lapangan dengan ketentuan regulasi internasional.

Untuk meningkatkan validitas penelitian dilakukan triangulasi sumber, yaitu membandingkan hasil observasi, wawancara, dokumentasi, serta ketentuan yang terdapat dalam SOLAS Chapter II-2, ISM Code, dan pedoman keselamatan *floating repair*. Pendekatan ini bertujuan memastikan bahwa setiap temuan didukung oleh lebih dari satu sumber informasi.

Analisis data menggunakan model interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña yang terdiri atas tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data (*data display*), dan penarikan kesimpulan (*conclusion drawing and verification*) (Qomaruddin dan Sa'diyah 2024).

Tahap reduksi dilakukan dengan menyaring seluruh informasi yang berkaitan dengan kegagalan sistem *general alarm* selama pemutusan sumber listrik. Tahap penyajian data dilakukan melalui penyusunan uraian sistematis mengenai hubungan antara pemutusan listrik, tidak berfungsinya sistem alarm, metode komunikasi darurat yang digunakan, serta dampaknya terhadap respons awal penanganan kebakaran (Rijali 2018).

Selanjutnya dilakukan proses verifikasi dengan membandingkan hasil penelitian terhadap ketentuan regulasi keselamatan maritim untuk mengidentifikasi kesenjangan (*gap analysis*) antara praktik di lapangan dan standar internasional.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Hasil

1.1. Kondisi Operasional Kapal Selama *Floating Repair*

KM Dharma Kencana merupakan kapal Ro-Ro penumpang yang secara berkala melaksanakan *floating repair* sebagai bagian dari pemeliharaan tahunan di PT Adiluhung Sarana Segara Indonesia (ASSI), Bangkalan, Jawa Timur. Selama kegiatan tersebut, berbagai pekerjaan dilakukan secara bersamaan, meliputi pekerjaan struktur kapal, perbaikan sistem perpipaan, pemeliharaan instalasi listrik, pengelasan (*hot work*), serta penggantian beberapa peralatan mesin.

Untuk menjamin keselamatan pekerjaan kelistrikan, sebagian besar sumber listrik utama kapal diputus (*electrical shutdown*) sehingga sejumlah sistem yang bergantung pada pasokan listrik tidak dapat dioperasikan sebagaimana kondisi

normal. Berdasarkan hasil observasi, sistem yang terdampak meliputi panel *fire detection system*, *general alarm*, sebagian sistem komunikasi internal, serta beberapa sistem proteksi kebakaran lainnya. Kondisi tersebut menyebabkan kapal tidak memiliki sistem pemberitahuan kebakaran otomatis selama proses *floating repair*. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian skripsi yang menunjukkan bahwa sistem deteksi kebakaran dan *general alarm* tidak berfungsi selama proses perbaikan akibat pemutusan sumber listrik.

Pekerjaan panas yang dilakukan secara bersamaan dengan penghentian operasi sistem proteksi kebakaran meningkatkan tingkat risiko kebakaran. Selain awak kapal, terdapat pekerja galangan dan kontraktor yang berada di berbagai lokasi kapal sehingga jumlah personel yang harus menerima informasi keadaan darurat menjadi lebih banyak dibandingkan kondisi operasi normal.

1.2. Kondisi Sistem *General Alarm*

Hasil observasi menunjukkan bahwa sistem *general alarm* tidak dapat dioperasikan selama proses *floating repair*. Pemutusan sumber listrik menyebabkan panel kontrol alarm, detektor asap, dan sebagian

sistem pemberitahuan otomatis berada dalam kondisi tidak aktif. Dengan demikian, awak kapal tidak memperoleh peringatan dini sebagaimana prosedur normal ketika terjadi kebakaran.

Ketiadaan *general alarm* menyebabkan mekanisme komunikasi darurat berubah dari sistem otomatis menjadi komunikasi manual. Informasi mengenai kebakaran hanya dapat disampaikan melalui teriakan, komunikasi langsung antar *crew*, dan penggunaan alat komunikasi yang masih tersedia. Mekanisme tersebut sangat bergantung pada keberadaan personel di sekitar lokasi kejadian sehingga efektivitas penyampaian informasi menjadi terbatas.

Selain itu, tidak ditemukan sistem alarm portabel maupun sumber listrik cadangan yang secara khusus disiapkan sebagai pengganti *general alarm* selama kapal menjalani *floating repair*. Kondisi ini menunjukkan bahwa tidak terdapat sistem komunikasi darurat alternatif yang mampu memberikan fungsi setara dengan *general alarm*.

1.3. Dampak Terhadap Respons Awal Penanganan Kebakaran

Hasil wawancara menunjukkan bahwa tidak berfungsinya general alarm mengakibatkan keterlambatan penyebaran informasi keadaan darurat kepada seluruh personel di atas kapal. Awak kapal yang berada jauh dari lokasi kejadian baru mengetahui adanya kebakaran setelah menerima informasi dari rekan kerja atau melihat kepulan asap secara langsung.

Akibat keterlambatan tersebut, proses pengumpulan personel, pembagian tugas sesuai muster list, serta koordinasi awal penanganan kebakaran tidak berlangsung secara optimal. Sebagian awak kapal menuju lokasi kebakaran tanpa memperoleh instruksi terlebih dahulu, sedangkan sebagian lainnya melakukan evakuasi secara mandiri. Kondisi ini meningkatkan potensi terjadinya kebingungan pada tahap awal keadaan darurat.

Meskipun demikian, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa setelah komando penanganan kebakaran diambil alih oleh perwira kapal, koordinasi antara awak kapal dan personel galangan berjalan lebih efektif sehingga proses pemadaman

dapat dilaksanakan menggunakan APAR serta dukungan fasilitas pemadam kebakaran dari pihak galangan. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan pengendalian kebakaran lebih dipengaruhi oleh kepemimpinan di lapangan daripada efektivitas sistem komunikasi awal.

2. Pembahasan

2.1. Dampak Pemutusan Sumber Listrik Terhadap Keandalan Sistem *General Alarm*

Tabel 1. Ringkasan Temuan Penelitian

No	Aspek	Kondisi Temuan Lapangan
1	Sistem Kelistrikan	Diputus selama <i>floating repair</i>
2	<i>Fire Detection System</i>	Tidak berfungsi
3	<i>General Alarm</i>	Tidak aktif
4	<i>Smoke Detector</i>	Tidak aktif
5	Penyampaian informasi	Manual melalui teriakan
6	Koordinasi Awal	Tidak seragam
7	Komando Penanganan	Diambil alih oleh perwira kapal
8	Sistem Komunikasi Alternatif	Tidak tersedia
9	Dampak Utama	Keterlambatan respons awal kebakaran

Fungsi utamanya adalah memberikan peringatan secara serentak kepada seluruh awak kapal sehingga setiap personel dapat

segera melaksanakan tugas sesuai dengan *muster list*. Dalam operasi kapal normal, sistem ini terintegrasi dengan *fire detection system*, *manual call point*, panel alarm, serta sumber listrik utama kapal. Oleh karena itu, keberhasilan penanganan kebakaran sangat bergantung pada kecepatan sistem tersebut dalam menyampaikan informasi kepada seluruh personel.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama KM Dharma Kencana menjalani *floating repair*, pasokan listrik utama kapal diputus (*electrical shutdown*) sebagai bagian dari pekerjaan perbaikan instalasi listrik. Kondisi tersebut mengakibatkan *general alarm*, detektor asap, serta panel kontrol kebakaran tidak dapat dioperasikan. Akibatnya, ketika kebakaran terjadi pada ruang kontrol *heeling tank*, tidak terdapat alarm otomatis yang memberikan peringatan dini kepada seluruh awak kapal. Informasi keadaan darurat baru diketahui setelah muncul asap tebal dan disampaikan secara manual melalui komunikasi lisan antar *crew*. Kondisi ini memperlihatkan bahwa hilangnya pasokan listrik tidak hanya memengaruhi sistem teknis, tetapi

juga menurunkan efektivitas komunikasi darurat di atas kapal. Temuan ini merupakan salah satu hasil utama penelitian skripsi Anda.

Menurut SOLAS Chapter II-2 Regulation 7 (IMO 2020), setiap kapal wajib memiliki sistem deteksi dan alarm kebakaran yang mampu memberikan informasi secara cepat kepada seluruh awak kapal ketika terjadi indikasi kebakaran. Sistem tersebut dirancang agar dapat mengidentifikasi lokasi kebakaran sedini mungkin sehingga tindakan pengendalian dapat segera dilakukan. Pada kondisi *floating repair*, fungsi tersebut tidak dapat dipenuhi karena sumber listrik utama diputus dan tidak tersedia mekanisme komunikasi pengganti yang memiliki efektivitas setara.

Temuan ini menunjukkan bahwa proses *electrical shutdown* selama *floating repair* menciptakan *communication vulnerability*, yaitu kondisi ketika kemampuan kapal dalam menyampaikan informasi keadaan darurat mengalami penurunan akibat tidak berfungsinya sistem komunikasi berbasis listrik. Kerentanan ini menjadi semakin besar karena pada saat yang sama aktivitas *hot work* justru mengalami

peningkatan sehingga probabilitas terjadinya kebakaran juga meningkat.

2.2. Kegagalan Komunikasi Darurat

Sebagai Faktor Keterlambatan Respons Awal

Dalam sistem manajemen keadaan darurat, kecepatan penyampaian informasi memiliki peranan yang sama pentingnya dengan ketersediaan alat pemadam kebakaran. Semakin cepat informasi diterima oleh seluruh personel, semakin cepat pula proses isolasi area, evakuasi, dan pemadaman dapat dilaksanakan. Berdasarkan hasil penelitian, tidak berfungsinya *general alarm* menyebabkan komunikasi keadaan darurat bergantung sepenuhnya pada penyampaian informasi secara manual. Mekanisme tersebut menimbulkan beberapa konsekuensi operasional.

Pertama, informasi tidak diterima secara bersamaan oleh seluruh personel. Awak kapal yang berada dekat dengan lokasi kebakaran mengetahui kejadian lebih dahulu dibandingkan personel yang berada di ruang akomodasi atau area lain. Perbedaan waktu penerimaan informasi menyebabkan respons awal berlangsung tidak seragam.

Kedua, keterlambatan informasi mengurangi efektivitas pembagian tugas berdasarkan *muster list*. Dalam keadaan normal, bunyi *general alarm* menjadi sinyal awal bagi seluruh awak kapal untuk segera menuju posisi darurat sesuai tugas masing-masing. Namun pada saat kejadian, sebagian awak kapal langsung menuju lokasi kebakaran, sedangkan sebagian lainnya memilih melakukan evakuasi karena belum memperoleh informasi yang jelas mengenai kondisi sebenarnya.

Ketiga, koordinasi awal antara awak kapal dan pekerja galangan menjadi lebih sulit dilakukan karena masing-masing memperoleh informasi dari sumber yang berbeda. Kondisi tersebut meningkatkan risiko terjadinya kesalahan komunikasi (*communication error*) pada fase awal keadaan darurat.

Temuan tersebut memperlihatkan bahwa keterlambatan respons awal bukan semata-mata disebabkan oleh faktor manusia, tetapi juga dipengaruhi oleh kegagalan sistem komunikasi yang seharusnya menjadi media penyampaian informasi keadaan darurat.

2.3. Analisis Kesenjangan Terhadap Regulasi Keselamatan Maritim

Hasil penelitian kemudian dibandingkan dengan ketentuan yang berlaku pada SOLAS, ISM Code, serta *Code of Practice on Safety and Health in Shipbuilding and Ship Repair* (International Labour Organization 2019) yang diterbitkan oleh ILO. Perbandingan tersebut menunjukkan adanya beberapa kesenjangan sebagaimana disajikan pada Tabel 2

Tabel 2. Analisis Kesenjangan Antara Regulasi dan Kondisi Lapangan

1. SOLAS II-2 Reg. 7	
Persyaratan	Sistem deteksi dan alarm harus mampu memberikan peringatan dini
Temuan Penelitian	Sistem alarm tidak berfungsi akibat pemutusan listrik
Kesenjangan	Persyaratan tidak terpenuhi selama <i>floating repair</i>
2. SOLAS II-2 Reg. 15	
Persyaratan	Awak kapal harus dapat menerima informasi keadaan darurat secara cepat
Temuan Penelitian	Informasi disampaikan secara manual
Kesenjangan	Efektivitas komunikasi menurun
3. ISM Code Elemen 8	
Persyaratan	Perusahaan harus memiliki prosedur menghadapi keadaan darurat
Temuan Penelitian	SOP khusus kondisi <i>floating</i>

	<i>repair</i> belum tersedia
Kesenjangan	Belum terdapat prosedur komunikasi alternatif
4. ILO Ship Repair 2019	
Persyaratan	Harus tersedia rencana tanggap darurat yang disesuaikan dengan pekerjaan perbaikan
Temuan Penelitian	Alarm sementara dan sistem komunikasi cadangan belum tersedia
Kesenjangan	Pengendalian risiko belum optimal

Tabel tersebut menunjukkan bahwa permasalahan utama bukan hanya tidak berfungsinya *general alarm*, melainkan belum adanya prosedur komunikasi darurat yang secara khusus dirancang untuk kondisi *floating repair*. Dengan demikian, fokus peningkatan keselamatan seharusnya tidak hanya pada pemeliharaan sistem proteksi kebakaran, tetapi juga pada penyediaan mekanisme komunikasi alternatif ketika sistem utama harus dihentikan.

D. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemutusan sumber listrik (*electrical shutdown*) selama *floating repair* menyebabkan sistem *general alarm* dan sistem deteksi kebakaran menjadi

tidak operasional sehingga fungsi penyampaian informasi keadaan darurat mengalami penurunan. Kondisi tersebut mengakibatkan proses komunikasi darurat bergantung pada penyampaian informasi secara manual melalui komunikasi verbal antar crew kapal dan personel galangan. Mekanisme tersebut menyebabkan informasi kebakaran tidak diterima secara serentak oleh seluruh personel, sehingga respons awal terhadap keadaan darurat menjadi kurang efektif.

Hasil analisis menunjukkan bahwa permasalahan utama bukan semata-mata disebabkan oleh tidak berfungsinya sistem *general alarm*, tetapi juga oleh belum tersedianya prosedur komunikasi darurat yang secara khusus dirancang untuk kondisi *floating repair*. Meskipun koordinasi antara awak kapal dan personel galangan akhirnya mampu mengendalikan kebakaran, keterlambatan penyampaian informasi pada tahap awal menunjukkan adanya kesenjangan antara praktik di lapangan dengan prinsip kesiapsiagaan keadaan darurat sebagaimana diatur dalam SOLAS Chapter II-2, ISM Code, dan

pedoman keselamatan pekerjaan perbaikan kapal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarani, Aristy Yulanda, dan Abdul Rohim Tualeka. 2017. "Hazard Identification and Risk Assessment (Hira) Pada Proses Fabrikasi Plate Tanki 42-T-501a Pt Pertamina (Persero) Ru Vi Balongan." *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health* 5(2):192. doi:10.20473/ijosh.v5i2.2016.192-203.
- IMO. 2020. "SOLAS - International Convention for the Safety of Life at Sea, Consolidated Edition 2020." *IMO - Convention* (May 1980):420.
- International Labour Organization. 2019. *Safety and health in shipbuilding and ship repair*.
- International Maritime Organization. 2010. *ISM Code*. 2010 ed. London: IMO PUBLICATION.
- Kundori, dan Suganjar. 2025. "Analysis of the Effectiveness of the Implementation of the Lockout Tagout (LOTO) System in Improving Work Safety on Board Ships." *Open Journal of Safety Science and Technology* 15(02):137–47. doi:10.4236/ojsst.2025.152008.
- Mahendra, Harry, Edi Kurniawan, Nazarwin Nazarwin, dan Frenki Imanto. 2024. "Optimalisasi Kegiatan Fire Drill bagi Crew Kapal dalam Menjaga Keselamatan di Kapal KM. Jaya Elo 01." *Jurnal Cakrawala Bahari* 7(1):38–43. doi:10.70031/jkb.v7i1.55.
- Maritime Organization, International. 2010. "RESOLUTION MSC.302(87) (adopted on 17

- May 2010) ADOPTION OF PERFORMANCE STANDARDS FOR BRIDGE ALERT MANAGEMENT.” 302(May).
- Norafneeza, Norazahar, Johari Anwar, dan Morshidi Nur Azizah Arryanie. 2019. “Human factors issues in basic offshore survival and emergency training for platforms in tropical water.” *E3S Web of Conferences* 90:0–7. doi:10.1051/e3sconf/20199003005.
- Qomaruddin, dan Halimah Sa’diyah. 2024. “Kajian Teoritis tentang Teknik Analisis Data dalam Penelitian Kualitatif: Perspektif Spradley, Miles dan Huberman.” *Journal of Management, Accounting and Administration* 1(2):77–84. <https://pub.nuris.ac.id/journal/jomaa/article/view/93>.
- Rijali, Ahmad. 2018. “Analisis Data Kualitatif.” 17(33):81–95.
- Rusandi, dan Muhammad Rusli. 2021. “Merancang Penelitian Kualitatif Dasar/Deskriptif dan Studi Kasus.” *Al-Ubudiyah: Jurnal Pendidikan dan Studi Islam* 2(1):48–60. doi:10.55623/au.v2i1.18.
- SOLAS. 2005. “SOLAS.” *LYOD’S REGISTER* 1–910.
- Suwasono, Bagiyo, Sudirman Sudirman, dan Fajar Gunawan. 2024. “Fire Drill Performance Evaluation Model Onboard RoRo Passenger Ship.” *International Journal of Marine Engineering Innovation and Research* 9(1):10–19. doi:10.12962/j25481479.v9i1.20109.