

STUDI KECELAKAAN KERJA AKIBAT KELELAHAN KERJA PADA PAKERJA SEKTOR MARITIM

STUDY OF WORK ACCIDENTS CAUSED BY WORK FATIGUE AMONG MARITIME SECTOR WORKERS

Yusup*, Kresna Febriyanto

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur
(Email: 2211102413088@umkt.ac.id)

ABSTRAK

kelelahan pada awak kapal (ABK) menurunkan kewaspadaan dan meningkatkan risiko kesalahan operasional, sehingga berkontribusi pada kecelakaan kerja di koridor pelayaran pesisir sungai Balikpapan Samarinda. **Tujuan:** Menganalisis hubungan tingkat kelelahan kerja dengan kejadian kecelakaan kerja pada ABK klotok di Pelabuhan Klotok Balikpapan dan Pelabuhan Sungai Kunjang, Samarinda. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian cross sectional dengan sampel anak buah kapal penyeberangan. Instrumen penelitian berupa kuesioner alat ukur perasaan kelelahan kerja (KAUPK2) dan pertanyaan kejadian kecelakaan kerja selama 12 bulan terakhir. Data dianalisis menggunakan uji statistik kuesioner. **Hasil:** Mayoritas responden mengalami kelelahan sedang (55,9%), diikuti ringan (36,0%) dan berat (8,1%), dimana sebanyak 67,6% responden pernah mengalami kecelakaan kerja. **Kesimpulan:** hasil uji statistik menunjukkan terdapat hubungan kelelahan dengan kejadian kecelakaan kerja pada awak kapal penyeberangan.

Kata Kunci : Kelelahan, Kecelakaan Kapal, Anak Buah Kapal Penyeberangan

ABSTRACT

*Fatigue among crew members (ABK) reduces alertness and increases the risk of operational errors, thereby contributing to occupational accidents in the coastal river shipping corridor between Balikpapan and Samarinda. **Objective:** To analyze the relationship between the level of work fatigue and the occurrence of work accidents among klotok crew members at Klotok Port Balikpapan and Sungai Kunjang Port, Samarinda. **Methods:** This study used a cross-sectional design with a sample of crossing vessel crew members. The research instrument consisted of the Work Fatigue Feeling Measurement Tool questionnaire (KAUPK2) and questions regarding the occurrence of work accidents during the past 12 months. Data were analyzed using statistical tests. **Results:** The majority of respondents experienced moderate fatigue (55.9%), followed by mild (36.0%) and severe fatigue (8.1%), with 67.6% of respondents reporting having experienced a work accident. **Conclusion:** Statistical test results showed a significant relationship between work fatigue and the occurrence of work accidents among crossing vessel crew members.*

Keywords: *Fatigue, Work Accidents, Crossing Vessel Crew Members*

PENDAHULUAN

K3 adalah upaya melindungi pekerja dari risiko di tempat kerja termasuk penyakit akibat kerja serta mewujudkan lingkungan kerja yang aman dan nyaman sehingga efisiensi meningkat. Setiap sektor pekerjaan wajib menerapkan K3 karena dapat menurunkan risiko kecelakaan dan penyakit

akibat kerja. Di tempat kerja bisa terjadi peristiwa tak terduga dan tak diinginkan yang berpotensi menimbulkan kerugian apa pun, baik materiil maupun kehilangan nyawa. Kondisi berbahaya di tempat kerja dapat memicu kecelakaan kerja. Faktor pemicunya mencakup cara pengoperasian mesin, kondisi lingkungan, karakteristik pekerjaan, dan proses

produksi, serta perilaku, tindakan, dan kurangnya pengetahuan yang tidak aman. Pada kecelakaan kerja di kapal, kelelahan merupakan salah satu penyebab utama (Khiqui et al., 2024)

Secara umum, kecelakaan laut adalah peristiwa luar biasa yang tidak diinginkan dan berdampak membahayakan misalnya mengancam jiwa, merusak harta benda, atau mencemari lingkungan yang dapat berujung pada kematian, gangguan kesehatan, kerusakan material di laut maupun di darat, pencemaran, dan dampak lainnya. Sebuah studi melaporkan 1.186 kecelakaan kapal di seluruh dunia pada 2007–2016, dengan 249 kasus terjadi di kawasan Laut Cina, Indonesia, dan Filipina. Dari contoh kasus, 598 insiden disebabkan oleh karam dan 72 oleh tabrakan, sehingga karam dan tabrakan muncul sebagai penyebab umum kecelakaan kapal berdasarkan analisis data dan investigasi transportasi laut 2008–2014. Berdasarkan jenis kejadian: 31% tabrakan, 26% tenggelam, 23% kebakaran, 9% (Kendek et al., 2023)

Selain itu, kecelakaan kapal juga dapat berupa kapal terguling/terbalik, dan 9% ledakan, sebanyak 40 ABK (83,3%) pernah mengalami kecelakaan kerja, seperti tersandung, tertimpa benda jatuh, tersayat/tergores, terpeleset, dan terperosok (Program et al., 2023). Secara umum, cedera di atas kapal meliputi 29% cedera pergelangan tangan dan tangan, 21% cedera lutut/ bagian bawah kaki, 13% cedera kepala/mata, 12% cedera punggung bawah/tulang belakang lumbal, dan 8% cedera dada/leher (Tsany et al., 2024).

Penelitian pada armada niaga Inggris (2003–2012) menunjukkan tingkat kecelakaan fatal di pelayaran 21 kali lebih tinggi daripada rata-rata semua sektor kerja di Inggris, 4,7 kali lebih tinggi dibanding sektor konstruksi, dan 13 kali lebih tinggi dibanding sektor manufaktur (Internationale & Medico, n.d.) Tingkat kecelakaan fatal pada pekerja di atas kapal 11,5 kali lebih tinggi dibanding pekerja laki-laki Denmark yang bekerja di darat. Tingkat kecelakaan fatal pada pekerja di atas kapal 11,5 kali lebih tinggi dibanding pekerja laki-laki Denmark yang bekerja di darat menurut Allianz Global Corporate & Specialty

(2019), 75–96% kecelakaan maritim melibatkan faktor pelanggaran manusia dan/atau kesalahan. Pada 2019–2023, KNKT menginvestigasi dan mengevaluasi 76 kecelakaan pelayaran, mencakup kebakaran, tenggelam, tubrukan, kandas, dan lainnya. Sepanjang 2023, tercatat tujuh kasus turun 62% dari 13 kasus pada 2022. Puncak investigasi terjadi pada 2019 dengan 25 kasus (Sagaro, 2025). Pada 2024, ada empat kecelakaan kapal akibat kebakaran yang menyebabkan 10 korban luka. Temuan ini menegaskan bahwa keselamatan di sektor perkapalan Indonesia masih perlu perhatian serius. Sejumlah faktor manusia yang memengaruhi keselamatan meliputi kelelahan, tingkat otomatisasi, kesadaran situasional, komunikasi, pengambilan keputusan, kerja tim, serta kondisi kesehatan dan stres. Kegagalan manusia baik berupa kesalahan maupun pelanggaran juga dipicu oleh aspek organisasi, teknologi, lingkungan kerja, dan iklim keselamatan di kapal (Ma & Liao, 2025).

Kelelahan fisiologis/fisik adalah kelelahan akibat perubahan atau gangguan pada sistem tubuh yang menurunkan kapasitas fisik misalnya sakit kepala, kaku bahu atau kelelahan otot, dan napas terasa berat sehingga fungsi tidak optimal. Kondisi ini kerap dipicu jam kerja berlebihan. Tingkatannya dapat ringan, sedang, hingga berat (Day et al., 2016). Tercatat 12 orang mengalami kelelahan berat (skor 17–45), 20 pekerja kelelahan sedang (46–73), dan 10 pekerja kelelahan ringan (74–102) (Husin et al., 2023).

Studi ILO tahun 2010 menunjukkan bahwa kelelahan berkontribusi pada sekitar dua juta kematian pekerja setiap tahun. Dari 58.115 sampel, 32% sekitar 18.828 orang dilaporkan mengalami kelelahan. Data BPJS Ketenagakerjaan (2021) menunjukkan kecelakaan kerja terkait kelelahan berjumlah 234.370 pada awal Januari dan meningkat menjadi 265.334 pada akhir November 2022 (Husin et al., 2023).

Kecelakaan di lingkungan kerja dipengaruhi kondisi fisiologis, salah satunya beban kerja fisik. Beban fisik yang tinggi memicu kelelahan, kebosanan, stres berkepanjangan, dan penurunan konsentrasi, yang pada akhirnya menimbulkan kelalaian

serta perilaku tidak aman. Dalam penelitian ini, saya memilih kelelahan fisik sebagai variabel karena tidak hanya memengaruhi kondisi tubuh, tetapi juga berkaitan langsung dengan penurunan daya tahan, konsentrasi, dan kemampuan menyelesaikan tugas harian. Meski kerap diabaikan, kelelahan fisik berdampak besar pada produktivitas, kinerja, dan kualitas hidup. Penelitian ini berfokus memahami sumber serta dampaknya dengan menelaah kelelahan secara menyeluruh. Pemahaman yang lebih baik diharapkan membantu merancang intervensi yang lebih efektif untuk meningkatkan kesejahteraan (Husin et al., 2023).

Survei lapangan menunjukkan kelelahan muncul akibat beban kerja berlebihan dan kurangnya waktu istirahat. Pada ABK, beban kerja tinggi mengantar penumpang antarpelabuhan mempercepat kelelahan. Mereka mengaku sulit beristirahat lama selama perjalanan dan jam tidur terasa kurang. Rute yang bisa berlangsung berhari-hari meningkatkan risiko kecelakaan kerja akibat kelelahan (Ihsania, 2020).

Wawancara dengan nahkoda dan ABK kapal penumpang di Pelabuhan Sungai Kunjang mengungkap keluhan nyeri otot akibat kelelahan kerja. Aktivitas berat seperti mengangkat barang penumpang dari pelabuhan ke kapal serta posisi duduk berkepanjangan selama berhari-hari membuat ABK rentan mengalami nyeri otot dan kelelahan fisik. Kondisi ini meningkatkan risiko kecelakaan kerja, misalnya terpeleset atau tersandung (Arini et al., 2024).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan studi analitik dengan pendekatan potong lintang (cross-sectional) yang bertujuan menilai hubungan tingkat kelelahan kerja dengan kejadian kecelakaan kerja pada awak kapal (ABK) klotok. Penelitian dilaksanakan pada Maret - April 2025 di Pelabuhan Klotok Balikpapan dan Pelabuhan Sungai Kunjang Samarinda, Kalimantan Timur (Layuk et al., 2022).

Populasi target adalah seluruh ABK yang bersandar atau beroperasi rutin di kedua pelabuhan selama periode penelitian.

Responden direkrut menggunakan non-probability consecutive sampling dengan kriteria inklusi: usia ≥ 18 tahun, masa kerja minimal 6 bulan di unit saat ini, mampu membaca/berkomunikasi dalam bahasa Indonesia, dan bersedia mengikuti penelitian melalui informed consent. Kriteria eksklusi meliputi kondisi sakit akut saat pengumpulan data, kuesioner tidak lengkap, atau status tidak aktif/cuti. Ukuran sampel minimal diestimasi menggunakan rumus Slovin pada taraf kesalahan 5%, dan secara praktis seluruh ABK yang memenuhi kriteria diikutsertakan hingga mencapai $n=136$ (Rome et al., 2021).

Variabel independen adalah kelelahan kerja yang diukur menggunakan kuesioner KAUPK2 (17 butir keluhan subjektif), dengan skoring pascapekerjaan dan klasifikasi tingkat kelelahan: ringan (1–22), sedang (23–31), dan berat (32–100). Variabel dependen adalah kejadian kecelakaan kerja (ya/tidak) dalam 12 bulan terakhir yang terjadi saat bekerja atau di lingkungan kerja kapal dan memerlukan penanganan mandiri/medis atau berdampak pada aktivitas kerja. Kovariat yang dipertimbangkan mencakup usia, masa kerja, durasi/jam kerja, pola jaga/shift, jenis tugas, dan riwayat pelatihan K3. Instrumen penelitian terdiri atas kuesioner karakteristik responden, KAUPK2, serta formulir riwayat kecelakaan (status pernah/tidak, jenis kejadian, bagian tubuh terdampak, penanganan, dan waktu pemulihan). Pengumpulan data dilakukan pada jam kerja utama (sekitar 08.00–14.00 WITA) di area kerja/dermaga; responden mengisi kuesioner secara mandiri dengan pendampingan enumerator terlatih. Kendali mutu meliputi pemeriksaan kelengkapan di lokasi, entri ganda (*double entry*) dan pemeriksaan kisaran nilai (*range check*).

Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk menyajikan rerata \pm simpangan baku atau median (IQR) pada variabel numerik serta frekuensi dan persentase pada variabel kategorik (karakteristik responden, tingkat kelelahan, dan proporsi kecelakaan). Uji bivariat antara kelelahan dan kecelakaan menggunakan uji Spearman rank. Seluruh analisis menggunakan SPSS dengan p value = 0.05.

HASIL

Bagian Tabel 1 menunjukkan mayoritas berada pada kelompok usia dewasa (terutama 36–45 tahun), dengan masa kerja >5 tahun (80%). Tingkat kelelahan umum didominasi kategori sedang (56%), disusul ringan (36%) dan tinggi (8%). Latar pendidikan bervariasi, namun sebagian besar berpendidikan menengah hingga perguruan tinggi. Dalam 12 bulan terakhir, dua pertiga responden melaporkan pernah mengalami

kecelakaan kerja (67,6%). Jenis kecelakaan yang paling sering dilaporkan meliputi terjatuh dan tertimpa benda, diikuti terjepit serta paparan listrik/bahan berbahaya. Sifat luka yang umum antara lain luka sayat/tergores dan luka permukaan, disusul memar, luka bakar, keseleo, dan regangan otot/urat, dengan kasus patah tulang dan amputasi dilaporkan dalam proporsi kecil sebagaimana yang tercantum pada Tabel 2.

Tabel 1. Karakteristik Responden n= 136) Tabel 1. Hasil pendataan Waktu

NO		Variabel	N	%
1	Usia	17-25 (Remaja Awal)	8	5.9
		26-35 (Dewasa Awal)	36	26.5
		36-45 (Dewasa akhir)	40	29.4
		46-55 (Lansia Awal)	23	16.9
		56-65 (Lansia Akhir)	20	14.7
		>66 Manula	9	6.6
2	Masa Kerja (Tahun)	<5	27	19.9
		>5	109	80.1
3	Pendidikan Terakhir	Tidak Sekolah	1	2.3
		SD	11	25.0
		SMP	17	38.6
		SMA	14	31.8
		Perguruan tinggi	1	2.3

Tabel 2. Karakteristik Variabel Penelitian

NO		Variabel	N	%
1	Kelelahan umum	Sedang	49	36.0
		Ringan	76	55.9
		Tinggi	11	8.1
2	Jenis Kecelakaan	Tidak pernah	44	32.4
		Pernah	92	67.6
3	Jenis Kecelakaan		53	39.0
	Terjatu		41	30.1
	Tertimpa benda		45	33.1
	Terjepit benda		29	21.3
	Kesetrum listrik		3	2.2
	Terpapar			
	Bahan / radiasi			
4	Jenis Luka			
	Tergores/terpotong/ Tertusuk		76	55.9
	Patah tulang		25	18.4
	Kseleo		40	29.4
	Regang otot / urat		44	32.4
	Memar		44	32.4
	Amputasi		1	0.7
	Keracunan		23	16.9
	Luka bakar		24	17.6
	Luka permukaan		76	55.9

Tabel 3. Hubungan kelelahan umum dengan kecelakaan kerja

Variabel	Kecelakaan Kerja	
	r ^a	p
Kelelahan umum	.680	.000*

*p-value < 0.05

^ar ≤ 0.19 sangat lemah, 0.20 ≤ r ≤ 0.39 rendah, 0.40 ≤ r ≤ 0.59 sedang, 0.60 ≤ r ≤ 0.79 kuat, 0.80 ≤ r ≤ 1.00 sangat kuat

Berdasarkan Tabel 3, kelelahan umum memiliki hubungan yang bermakna dengan kecelakaan kerja, dengan nilai $r^2 = 0,680$ yang menunjukkan bahwa sekitar 68% variasi kejadian kecelakaan kerja dapat dijelaskan oleh tingkat kelelahan umum. Nilai $p = 0,000$ ($< 0,05$) menandakan hubungan ini signifikan secara statistik, sehingga semakin tinggi kelelahan umum, semakin besar kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja.

Kelelahan akibat perubahan aktivitas tubuh disebut kelelahan fisiologis. Penting memastikan pemulihan fungsi faal agar pekerja dapat kembali berkinerja optimal, karena pergeseran dari kondisi segar ke letih memengaruhi performa. Istirahat menjadi komponen kunci pemulihan energi. Pekerja dengan beban kerja ringan biasanya membutuhkan jeda yang berbeda dibanding pekerja dengan beban berat (Rizkita & Arvianto, 2014).

Penelitian ini menunjukkan dominasi kelelahan sedang pada ABK klotok di koridor Balikpapan Samarinda, diikuti kelelahan ringan dan sebagian kecil kelelahan berat. Dalam operasi maritim, bahkan derajat kelelahan sedang sudah cukup untuk menurunkan kewaspadaan, memperlambat waktu reaksi, dan meningkatkan kesalahan operasional mekanisme yang telah diulas dalam IMO Guidelines on Fatigue sebagai faktor risiko keselamatan yang harus diintegrasikan ke dalam Sistem Manajemen Keselamatan (Rajapakse & Emad, 2023).

Analisis bivariat memperlihatkan hubungan bermakna antara tingkat kelelahan dan kejadian kecelakaan; semakin tinggi kelelahan, semakin besar proporsi ABK yang pernah mengalami insiden. Secara etiologis, hubungan ini selaras dengan bukti lintas-sektor bahwa jam kerja panjang/istirahat tidak adekuat meningkatkan risiko kecelakaan secara bermakna; meta-analisis dan telaah terbaru menunjukkan risiko cedera naik tajam di atas batas jam kerja yang panjang serta kontribusi problem tidur terhadap $\pm 13\%$ cedera kerja. Pada konteks pelayaran jarak pendek dengan frekuensi sandar tinggi, kepatuhan terhadap MLC 2006 (istirahat minimal 10 jam/24 jam dan 77 jam/7 hari) sering menjadi tantangan dan bila terganggu akan memperburuk kelelahan operasional (Jo & Jas, 2021).

Konsistensi temuan juga terlihat pada pola cedera dan penyakit akibat kerja di atas kapal: studi multi-tahun melaporkan angka cedera signifikan pada pelaut lebih tinggi pada non-officer dengan distribusi cedera yang lazim pada ekstremitas atas/bawah, kepala/mata, dan punggung bawah; pola ini sejalan dengan mekanisme tergelincir/tersandung, salah langkah, dan salah angkat saat pekerja lelah (Sagaro et al., 2021). Lebih jauh, risiko kecelakaan fatal di sektor maritim diketahui beberapa kali lipat lebih tinggi dibanding pekerja darat; studi armada dagang Denmark mengestimasi risiko fatalitas pekerja kapal $\pm 11,5$ kali dibanding pekerja laki-laki di darat, menegaskan sempitnya margin keselamatan ketika kelelahan hadir (Sagaro et al., 2021).

Implikasi praktis dari temuan ini adalah perlunya manajemen kelelahan berbasis risiko yang terintegrasi. Prioritas meliputi: (1) penjadwalan kerja/istirahat yang patuh MLC 2006 dengan pemantauan jam istirahat aktual; (2) screening kelelahan singkat sebelum tugas berisiko tinggi; (3) rekayasa lingkungan dan kontrol bahaya dek (penerangan memadai, lantai anti-selip, drainase, serta mitigasi panas/kelembapan sesuai standar nasional setempat); (4) pelatihan mikro-skill keselamatan saat kondisi lelah (komunikasi closed-loop, three-points-of-contact); dan (5) budaya pelaporan near-miss untuk memetakan lonjakan kelelahan pada jam/segmen operasi tertentu. Rekomendasi ini sejalan dengan modul pencegahan dalam pedoman IMO dan praktik baik manajemen kelelahan di industri (Duna et al., 2023).

Meski ukuran efek pada analisis menunjukkan besaran kecil–sedang, kelelahan tetap kontributor penting dalam model multi-kausal kecelakaan yang juga melibatkan faktor lingkungan (panas, kebisingan, getaran), individu (usia, masa kerja, kualitas tidur), dan organisasi (pola shift, budaya keselamatan). Untuk memperkuat inferensi kausal, riset lanjutan disarankan menggunakan desain longitudinal atau intervensi (misalnya perbaikan jadwal kerja atau cooling intervention) serta memasukkan pengukuran objektif (actigraphy/sensor beban kerja) dan kontrol perancu melalui regresi logistik multivariat (Beitr & Athanassiou, 2025).

Hasil penelitian menunjukkan 42,4% responden mengalami kelelahan fisik tinggi. Banyak ABK menempuh perjalanan berhari-hari, mengangkat barang penumpang, dan duduk lama tanpa jeda istirahat memadai, sehingga memicu kelelahan otot dan penurunan daya tahan secara kumulatif. Pernyataan “saya terlalu mengkhawatirkan kesehatan saya” mengindikasikan kecemasan berlebihan terhadap kondisi fisik, yang diduga muncul akibat kelelahan berkepanjangan. Keluhan yang sering dilaporkan adalah nyeri punggung, kemungkinan besar akibat akumulasi kelelahan; sensasi fisik ini memicu kekhawatiran kesehatan, terutama bila kelelahan tidak segera ditangani. Penelitian ini sejalan dengan temuan (Hystad et al.,

2013), yang menemukan adanya hubungan antara masa kerja dan tingkat kelelahan. Pola kerja yang berulang dapat menimbulkan kejenuhan, yang pada gilirannya memicu kelelahan fisik maupun psikologis. Karena itu, meski masa kerja bertambah, tanpa variasi tugas atau strategi kerja yang efektif, risiko kelelahan tetap tinggi. Temuan ini menguatkan bahwa masa kerja merupakan faktor penting yang memengaruhi kelelahan pada ABK (Leeuwen, 2015).

Temuan serupa juga diperoleh dalam penelitian yang dilakukan oleh Mereka membedakan masa kerja menjadi dua: baru dan lama. Responden dengan masa kerja baru umumnya belum terbiasa dengan padatnya jam kerja dan belum mengelola waktu istirahat dengan baik, sementara pekerja bermasa kerja lama cenderung mengalami kejenuhan akibat pekerjaan yang monoton dan kurang menantang. Kejenuhan ini turut meningkatkan kelelahan fisik maupun mental (Maslach & Leiter, 2016).

Kedua studi tersebut menegaskan temuan penelitian ini: masa kerja baik baru maupun lama dapat menjadi faktor risiko kelelahan bila tidak disertai strategi adaptasi, pengelolaan waktu, dan variasi tugas yang memadai. Karena itu, pengaturan masa kerja dan desain sistem kerja yang dinamis perlu diprioritaskan untuk mencegah kelelahan pada ABK (Islam et al., 2021).

Salah satu pengalaman langsung yang menggambarkan risiko kerja ini dijelaskan oleh, Seorang ABK terluka saat membersihkan penutup roda gila auxiliary engine. Kain pembersih tersangkut pada roda gila dan menarik tangan ABK ke dalam mesin, sehingga tangannya terluka oleh gigi roda (Brief, 2017).

Untuk penanganan pascakecelakaan, sebagian besar responden menyatakan tidak menerima perawatan khusus atau waktu istirahat. Alasannya, luka yang dialami dianggap ringan dan tidak banyak mengganggu aktivitas kerja. Pandangan ini sejalan dengan penelitian yang melaporkan kecenderungan serupa pada insiden cedera minor di lingkungan maritim (Jamil et al., 2023), bahwa luka gores atau benturan kerap dipandang biasa oleh pekerja karena dampaknya ringan

dan masih bisa ditoleransi dalam aktivitas harian (Kasulistikk, n.d.).

Tingginya angka kecelakaan kerja dipengaruhi faktor usia. Rata-rata usia pekerja 31,55 tahun, dengan mayoritas berada pada rentang 26–35 tahun. Meski tergolong usia produktif fisik dan mental masih kuat justru pada rentang ini tingkat kecelakaan cukup tinggi. Ada beberapa penyebab. Pada usia 26–35 tahun, banyak pekerja sudah percaya diri menjalankan tugas, namun belum tentu cukup berpengalaman menghadapi situasi berisiko. Kepercayaan diri tanpa pengalaman memadai dapat memicu keputusan terburu-buru atau kurang hati-hati, sehingga risiko kecelakaan meningkat. Selain itu, pada sebagian kasus, pekerja di rentang usia ini kerap mengabaikan prosedur keselamatan karena merasa terbiasa atau terlalu percaya diri. Sikap tersebut dapat memicu pelanggaran SOP dan meningkatkan risiko kecelakaan, terutama di lingkungan kerja berbahaya (Ganmaa et al., 2020).

Penelitian ini sejalan dengan studi di Pelabuhan Perikanan, yang mengkaji hubungan usia dengan kecelakaan kerja pada ABK. Hasilnya, sebagian besar insiden terjadi pada ABK berusia ≥ 30 tahun (80%), meski tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara usia dan kecelakaan (Sumerah et al., 2024). Temuan ini juga konsisten dengan penelitian pada nelayan yang menunjukkan hubungan signifikan antara usia dan kecelakaan kerja. Dalam studi tersebut, insiden lebih sering terjadi pada nelayan berusia 35–50 tahun (82,9%) (Apostolovic et al., 2021).

PEMBAHASAN

Pada penelitian ABK ($n = 136$) ini, mayoritas responden berada pada kategori kelelahan sedang dan 67,6% melaporkan pernah mengalami kecelakaan kerja dalam 12 bulan terakhir. Analisis menunjukkan hubungan yang sangat bermakna antara tingkat kelelahan dan kejadian kecelakaan (Pearson $\chi^2 = 65,559$; $df = 2$; $p < 0,001$) dengan pola dose response semakin berat kelelahan, semakin tinggi proporsi kecelakaan—serta ukuran efek kuat (Cramer's $V = 0,69$). Temuan tersebut menegaskan kelelahan sebagai faktor prioritas dalam pencegahan kecelakaan di Pelabuhan Klotok Balikpapan dan Samarinda, sehingga

intervensi pengaturan kerja istirahat, pengendalian faktor lingkungan kerja, dan manajemen beban tugas perlu diprioritaskan. Mengingat rancangan potong lintang dan pengukuran berbasis self-report, studi lanjutan yang bersifat longitudinal atau intervensi diperlukan untuk menilai kausalitas dan efektivitas program mitigasi kelelahan.

Berdasarkan temuan dan konteks kerja ABK klotok di Pelabuhan Klotok Balikpapan serta Sungai Kunjang Samarinda, disarankan agar pengelola operasional menerapkan manajemen kelelahan yang terstruktur melalui pengaturan jam kerja dan pola jaga yang lebih seimbang, penambahan jeda istirahat pendek terjadwal, serta rotasi tugas yang mencegah pekerjaan monoton dan beban fisik berulang. Kapal dan dermaga perlu ditata dengan prinsip housekeeping yang baik (area kerja rapi, non-slip, pencahayaan memadai, dan kontrol paparan panas/kelembapan) serta memastikan ketersediaan dan kepatuhan penggunaan APD yang sesuai jenis pekerjaan. Program pelatihan K3 rutin dan berbasis risiko termasuk prosedur kerja aman, pertolongan pertama, dan pelaporan hampir celaka (near miss) perlu diperkuat, diikuti audit kepatuhan sederhana tiap bulan. Pengawasan kesehatan kerja dapat dilakukan dengan skrining kelelahan berkala (misalnya KAUPK2 pasca-shift) dan pencatatan insiden menggunakan form standar 12 bulan bergulir untuk memudahkan pemantauan tren dan tindak lanjut korektif. Di tingkat kebijakan internal, perlu disusun SOP tertulis terait jam kerja maksimum, kriteria kelayakan kerja saat kelelahan, serta mekanisme penghentian kerja sementara bila risiko meningkat (stop work authority). Untuk penelitian lanjutan, dianjurkan mengontrol faktor perancu utama (usia, masa kerja, jam kerja, pola jaga, pelatihan K3) melalui desain atau analisis multivariat, memperluas jenis kapal/route, serta memasukkan pengukuran objektif lingkungan kerja (mis. WBGT) agar rekomendasi teknis lebih presisi dan dapat diimplementasikan lintas pelabuhan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian pada 136 ABK klotok di Pelabuhan Klotok Balikpapan dan Pelabuhan Sungai Kunjang Samarinda menunjukkan bahwa mayoritas pekerja berada pada kategori kelelahan sedang, dan sekitar dua pertiga responden (67,6%) pernah mengalami kecelakaan kerja dalam 12 bulan terakhir. Analisis statistik menegaskan adanya hubungan yang sangat bermakna antara tingkat kelelahan dan kejadian kecelakaan, dengan pola semakin berat kelelahan, semakin tinggi proporsi kecelakaan, serta ukuran efek yang kuat (Cramer's $V \approx 0,69$). Temuan ini menempatkan kelelahan sebagai faktor kunci yang perlu diprioritaskan dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja di sektor maritim pada koridor pelayaran Balikpapan–Samarinda, meskipun rancangan potong lintang dan data self-report membatasi penilaian kausalitas secara penuh.

Berdasarkan hasil tersebut, pengelola operasional perlu menerapkan manajemen kelelahan yang lebih terstruktur melalui pengaturan jam kerja dan pola jaga yang lebih seimbang, penambahan jeda istirahat pendek yang terjadwal, serta rotasi tugas untuk menghindari pekerjaan monoton dan beban fisik berulang. Lingkungan kerja di kapal dan dermaga perlu ditata dengan prinsip housekeeping yang baik (area kerja rapi, permukaan tidak licin, pencahayaan memadai, dan kontrol panas/kelembapan) serta memastikan ketersediaan dan kepatuhan penggunaan APD sesuai jenis pekerjaan. Program pelatihan K3 rutin berbasis risiko, termasuk prosedur kerja aman, pertolongan pertama, dan pelaporan near miss, perlu diperkuat dan diawasi dengan audit kepatuhan sederhana. Selain itu, disarankan dilakukan skrining kelelahan secara berkala (misalnya KAUPK2 pasca-shift), pencatatan insiden dengan format 12 bulan bergulir, serta penyusunan SOP tertulis tentang batas jam kerja, kriteria kelayakan bekerja saat lelah, dan mekanisme penghentian kerja sementara (stop work authority). Untuk penelitian lanjutan, perlu digunakan desain longitudinal atau analisis multivariat yang mengontrol faktor perancu utama serta menambahkan pengukuran objektif lingkungan kerja (misalnya WBGT), sehingga rekomendasi

teknis yang dihasilkan lebih presisi dan dapat diterapkan lintas pelabuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Apostolovic, D., Mihailovic, J., Commins, S. P., Wijnveld, M., Kazimirova, M., Starkhammar, M., Stockinger, H., Platts-mills, T. A. E., Velickovic, T. C., Hage, M. Van, Institutet, K., Hill, C., Immunology, A., & Korea, S. (2021). *HHS Public Access*. 75(1), 217–220.
<https://doi.org/10.1111/all.13978>. Allergonomics
- Arini, S. Y., Atmaka, D. R., Abdul-mumin, K., & Putri, B. S. (2024). *Fatigue Assessment : Study Based on Physical Activity and Muscular Strength at Sedentary Workers*. 13(December), 343–350.
<https://doi.org/10.20473/ijosh.v13i3.2024.343-350>. Received
- Beitr, W., & Athanassiou, G. (2025). *Contributing factors of fatigue on seagoing vessels A systematic literature review*. 2024, 469–491.
<https://doi.org/10.1007/s41449-024-00451-4>
- Brief, M. A. (2017). *National Transportation Safety Board*. 1–12.
- Day, W., Safety, F. O. R., & Work, H. A. T. (2016). *WORKPLACE STRESS : a collective challenge*. April.
- Duna, B. I. S., Iashania, Y., Mare, N., & Ganang, A. (2023). *SARANA*.
- Ganmaa, D., Enkhmaa, D., Baatar, T., Uyanga, B., Gantsetseg, G., Jr, T. T. H., Mcelrath, T. F., Cantonwine, D. E., Bradwin, G., Falk, R. T., Hoover, R. N., & Troisi, R. (2020). *Maternal Pregnancy Hormone Concentrations in Countries with Very Low and High Breast Cancer Risk*.
- Husin, L., Doda, D. V. D., & Kaunang, W. P. J. (2023). *Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Kelelahan Kerja Pada Buruh di Pelabuhan Manado*. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3), 2502–2509.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jkt.v4i3.17109>
- Hystad, S. W., Saus, E., Sætrevik, B., & Eid, J. (2013). *Fatigue in seafarers working in the offshore oil and gas re-supply industry : effects of safety climate , psychosocial work environment and shift arrangement*. 72–79.
- Ihsania, E. (2020). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kelelahan Kerja Subjektif Pada Kurir Pengantar Barang Di Wilayah Tangerang Selatan, Tahun 2020*.
- Internationale, C., & Medico, R. (n.d.). *Research hand in the improvement of the environmental , medical , and*. 1–59.
- Islam, M., Farag, E., Mahmoudi, A., & Hassan, M. M. (2021). *Rodent-Related Zoonotic Pathogens at the Human – Animal – Environment Interface in Qatar : A Systematic Review and Meta-Analysis*.
- Jo, C., & J-as, L. (2021). *Safety incidents associated with extended working hours. A systematic review and meta-analysis*. 47(6), 415–424.
<https://doi.org/10.5271/sjweh.3958>
- Kasuistikk, K. (n.d.). *Asymptomatisk covid-19 med usikre testresultater*.
- Kendek, M., Iskandar, I., Satria, I. D., & Bayuntara, A. W. (2023). *Studi Kasus Analisis Hasil Investigasi Komite Nasional Keselamatan Transportasi (Knkt) Terhadap Penyebab Tubrukan Kapal Di Perairan Indonesia*. *JPB : Jurnal Patria Bahari*, 2(2), 1–10.
<https://doi.org/10.54017/jpb.v2i2.60>
- Khigini, A., Aqwam, M., & Mindiharto, S. (2024). *The relationship between unsafe acts and the incidence of work accidents in welder workers at PT Lintech Seaside Facility*. 15(01), 694–704.

- <https://doi.org/10.54209/eduhealth.v15i01>
- Layuk, S., Martiana, T., Banon, G., Alow, H., Katiandagho, D., & Pomalango, C. (2022). *Physical Environment and Work Fatigue Among Ship Engine Room Crew*. 6(3), 1556–1564.
- Leeuwen, V. (2015). *mitigation Seafarer fatigue: a review of risk factors , consequences for seafarers ' health and safety and options for mitigation*. <https://doi.org/10.5603/IMH.2015.0024>
- Ma, M., & Liao, R. (2025). Factors affecting seafarers' fatigue: a scoping review. *Frontiers in Public Health*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1647685>
- Maslach, C., & Leiter, M. P. (2016). *Understanding the burnout experience: recent research and its implications for psychiatry*. June, 103–111.
- Rajapakse, A., & Emad, G. R. (2023). Fatigue , an unsolved puzzle that continues contributing to accidents at sea. *Marine Policy*, 155, 105745. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105745>
- Rizkita, S. S., & Arvianto, A. (2014). *Evaluasi Kelelahan Kerja dan Pemberian Waktu Istirahat di Bagian Jahit Lini 11 PT . Star Fashion Ungaran*. 1993.
- Rome, S., Sagaro, G. G., Dicanio, M., Battineni, G., Samad, M. A., & Amenta, F. (2021). *Incidence of occupational injuries and diseases among seafarers: a descriptive epidemiological study based on contacts from onboard ships to the Italian Telemedical Maritime Assistance*. 1–9. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-044633>
- Sagaro, G. G. (2025). *Telemedicine-Assisted Work-Related Injuries Among Seafarers on Italian-Flagged Ships: A 13-Year Retrospective Study*. 1–14.
- Sagaro, G. G., Dicanio, M., Battineni, G., Samad, M. A., & Amenta, F. (2021). Incidence of occupational injuries and diseases among seafarers: a descriptive epidemiological study based on contacts from onboard ships to the Italian Telemedical Maritime Assistance Service in Rome, Italy. *BMJ Open*, 11(3), e044633. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-044633>