Jurnal Riset Ilmu Kesehatan Vol 2 (1) Mei 2026 e-ISSN 3123- 4410
Page: 22-35

Factors Related to Work Fatigue in Heavy Equipment Operators in the Raw Material Warehouse at PT X in 2026

*Aulia Damara[1], Trisna Budy Widjayanti[2], Galih Purwanto[3]
[1,2,3]Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan, Universitas Mohammad Husni Thamrin
Correspondence Author: Aulia Damara, auliadamara629@gmail.com, Jakarta

DOI: https://doi.org/10.37012/jrik.v2i1.4089

ABSTRACT

Work fatigue is one of the occupational safety and health (OSH) issues that can reduce alertness and increase the risk of accidents, particularly among heavy equipment operators. This study aimed to determine the factors associated with work fatigue among heavy equipment operators in the raw material warehouse at PT X in 2026. This study employed a quantitative approach with a cross-sectional design. The study sample consisted of 126 operators selected using a total sampling technique. Data were collected using a respondent characteristics questionnaire, the Industrial Fatigue Research Committee (IFRC) questionnaire, the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), and noise measurements using a Sound Level Meter. Data were analyzed using univariate and bivariate analyses with the Chi-Square test. The results showed that 63.5% of respondents experienced moderate work fatigue. There were significant associations between age (p=0.004), nutritional status (p=0.037), sleep quality (p=0.012), length of service (p=0.020), and work shift (p=0.000) and work fatigue. There was no significant association between working hours and work fatigue (p=0.810), while noise exposure could not be analyzed because all respondents were exposed to noise levels of ≤85 dBA. The company should provide education on sleep hygiene, monitor workers' nutritional status, and strengthen safety talks as consistent efforts to prevent work fatigue. The company is also recommended to conduct regular fatigue monitoring, optimize work shift and rest period arrangements, and implement fatigue screening before work to maintain operator safety and readiness.

Keywords: *Work Fatigue, Heavy Equipment Operators, Age, Nutritional Status, Sleep Quality*

ABSTRAK

Kelelahan kerja merupakan salah satu masalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang dapat menurunkan kewaspadaan dan meningkatkan risiko kecelakaan, terutama pada operator alat berat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada operator alat berat bagian gudang bahan baku di PT X tahun 2026. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain cross-sectional. Sampel penelitian berjumlah 126 operator dengan teknik total sampling. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner karakteristik responden, Industrial Fatigue Research Committee (IFRC), Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), serta pengukuran kebisingan menggunakan Sound Level Meter. Analisis dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji Chi-Square. Hasil menunjukkan 63,5% responden mengalami kelelahan kerja sedang. Terdapat hubungan antara usia (p=0,004), status gizi (p=0,037), kualitas tidur (p=0,012), masa kerja (p=0,020), dan shift kerja (p=0,000) dengan kelelahan kerja. Tidak terdapat hubungan antara lama kerja dengan kelelahan kerja (p=0,810), sedangkan kebisingan tidak dapat dianalisis karena seluruh responden terpapar ≤85 dBA. Perusahaan juga perlu memberikan edukasi higiene tidur, pemantauan status gizi, dan penguatan safety talk sebagai bagian dari upaya pencegahan kelelahan kerja secara konsisten. Perusahaan disarankan melakukan pemantauan kelelahan secara berkala, mengoptimalkan pengaturan shift dan waktu istirahat, serta menerapkan fatigue screening sebelum bekerja untuk menjaga keselamatan dan kesiapan operator.

Kata kunci: Kelelahan Kerja, Operator Alat Berat, Usia, Status Gizi, Kualitas Tidur

PENDAHULUAN

Kecelakaan kerja masih menjadi persoalan penting di berbagai negara, termasuk Indonesia, karena dampaknya tidak hanya berupa cedera dan kerugian materiil, tetapi juga memengaruhi kualitas hidup pekerja dan keluarganya (Daeli dkk., 2025). International Labour Organization (ILO) melaporkan sekitar 395 juta kasus kecelakaan kerja nonfatal dan sekitar 330.000 kematian akibat kecelakaan kerja setiap tahun (ILO, 2023), sedangkan di Indonesia tercatat 319.382 kasus (Kemnaker, 2025). Sektor transportasi dan logistik menyumbang 18% kecelakaan kerja hingga April 2025 (Sandi, 2025), yang berkaitan erat dengan penggunaan alat berat (Simamora dkk., 2025).

Kecelakaan alat berat, seperti dump truck dan forklift, dapat berupa pekerja tertabrak, tabrakan antarkendaraan, hingga kendaraan terguling, dan dipengaruhi oleh kondisi kendaraan, lingkungan kerja, serta faktor manusia seperti kelelahan (Duarte dkk., 2021; Kim, 2021). National Safety Council (2017) melaporkan bahwa sekitar 13% pekerja yang mengalami cedera berada dalam kondisi lelah saat kejadian, dan Kementerian Kesehatan RI (2023) menyebutkan bahwa kelelahan berkontribusi terhadap lebih dari 60% kecelakaan kerja. Kelelahan menurunkan motivasi, performa, dan kualitas kerja serta meningkatkan kesalahan kerja dan kecelakaan (Raganingtyas & Prima, 2025).

Kelelahan kerja juga banyak ditemukan di Indonesia, yaitu pada 63,5% operator dump truck pertambangan shift malam di Cirebon (Imbara dkk., 2023), 65,6% pekerja Dinas Tenaga Kerja Kota Bekasi pada tingkat sedang (Sari dkk., 2023), 64,8% awak mobil tangki (Dina, 2024), dan 47,9% awak mobil tangki pada tingkat tinggi (Mutmainnah dkk., 2025).

Menurut Tarwaka (2015), kelelahan kerja dipengaruhi oleh karakteristik individu dan faktor pekerjaan, tetapi temuan terdahulu masih beragam. Usia (Embuai dkk., 2025), kualitas tidur (Mustakim & Pratiwi, 2025), serta masa kerja dan shift kerja (Safitri & Susilowati, 2023) dilaporkan berhubungan dengan kelelahan kerja. Status gizi berhubungan dengan kelelahan pada penelitian Dina (2024), tetapi tidak pada penelitian Apriliana (2021) yang melaporkan hubungan lama kerja. Imbara dkk. (2023) menemukan bahwa kebisingan berkontribusi sebesar 14,1% terhadap kelelahan kerja.

Penelitian sebelumnya banyak dilakukan pada pengemudi, awak mobil tangki, operator dump truck pertambangan, atau pekerja bongkar muat, sedangkan penelitian pada operator alat berat

bagian gudang bahan baku masih terbatas. Studi pendahuluan pada 19 operator di PT X (Juli 2026) menunjukkan bahwa 63,2% sering mengalami kelelahan setelah bekerja dan 52,6% menyatakan tenaga mereka cepat habis, kondisi yang berpotensi menurunkan kewaspadaan, memicu kantuk dan microsleep, serta meningkatkan risiko kecelakaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi gambaran kelelahan kerja serta hubungan usia, status gizi, kualitas tidur, masa kerja, lama kerja, shift kerja, dan kebisingan dengan kelelahan kerja pada operator alat berat bagian gudang bahan baku di PT X tahun 2026, sebagai dasar program pengendalian kelelahan yang tepat sasaran.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain analitik observasional dan rancangan cross-sectional, yang dilaksanakan pada bagian gudang bahan baku PT X, Kabupaten Bekasi, pada Agustus–September 2026. Populasi penelitian adalah seluruh operator alat berat sebanyak 126 orang, dengan teknik total sampling sehingga seluruh populasi menjadi sampel penelitian (n = 126).

Data primer dikumpulkan melalui wawancara menggunakan kuesioner karakteristik responden, Industrial Fatigue Research Committee (IFRC) untuk mengukur kelelahan kerja, dan Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) untuk menilai kualitas tidur. Pengukuran kebisingan dilakukan secara langsung menggunakan Sound Level Meter. Data sekunder berupa profil perusahaan dan jumlah operator diperoleh dari dokumen perusahaan, sedangkan data tinggi badan dan berat badan berasal dari pemeriksaan kesehatan berkala yang divalidasi dengan dokumen perusahaan.

Variabel dependen adalah kelelahan kerja yang diukur menggunakan IFRC dan dikategorikan menjadi rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi (Tarwaka, 2015). Variabel independen meliputi usia, status gizi berdasarkan indeks massa tubuh (IMT), kualitas tidur berdasarkan skor PSQI, masa kerja, lama kerja, shift kerja, dan kebisingan. Kategori variabel ditetapkan berdasarkan referensi terkait, sedangkan kebisingan dibandingkan dengan nilai ambang batas (NAB) 85 dBA sesuai Permenaker Nomor 5 Tahun 2018.

Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan distribusi frekuensi dan persentase setiap variabel. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji Chi-Square karena seluruh variabel berskala kategorik. Sesuai ketentuan uji tersebut, Pearson Chi-Square digunakan pada tabel

kontingensi yang lebih besar dari 2×2, yang berlaku untuk seluruh tabel silang dalam penelitian ini. Hubungan dinyatakan bermakna apabila nilai $p \leq 0,05$ dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL & PEMBAHASAN

Hasil Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan distribusi kelelahan kerja dan variabel independen pada 126 operator alat berat bagian gudang bahan baku PT X. Hasil analisis univariat disajikan pada Tabel 1. Sebagian besar operator mengalami kelelahan kerja kategori sedang (63,5%), diikuti kategori rendah (25,4%) dan tinggi (11,1%), serta tidak terdapat operator dengan kelelahan sangat tinggi.

Operator berusia 46–57 tahun (lansia) berjumlah 64 orang (50,8%) dengan rata-rata usia seluruh operator 44,8 tahun. Berdasarkan IMT, mayoritas operator berstatus gizi gemuk (65,9%), dan 65,1% operator memiliki kualitas tidur buruk. Sebanyak 50,8% operator memiliki masa kerja >15 tahun, hampir seluruh operator (97,6%) bekerja 8 jam per hari, dan distribusi operator pada shift pagi, siang, dan malam relatif seimbang (35,7%, 33,3%, dan 31,0%). Seluruh operator (100%) terpapar kebisingan ≤85 dBA dengan rata-rata sekitar 74 dBA.

Tabel 1.

Hasil analisis univariat

Variabel	Kategori	Jumlah	Persentase (%)
Kelelahan Kerja	Tinggi (IFRC 45–67)	14	11,1
	Sedang (IFRC 22–44)	80	63,5
	Rendah (IFRC 0–21)	32	25,4
Usia	Lansia (46–57 tahun)	64	50,8
	Dewasa (34–45 tahun)	62	49,2
Status Gizi	Kurus (IMT <18,5)	23	18,3
	Normal (IMT 18,5–25,0)	20	15,9
	Gemuk (IMT ≥25,1)	83	65,9
Kualitas Tidur	Buruk (skor PSQI >5)	82	65,1
	Baik (skor PSQI ≤5)	44	34,9
Masa Kerja	Lama (>15 tahun)	64	50,8
	Baru (≤15 tahun)	62	49,2
Lama Kerja	>8 jam/hari	3	2,4
	8 jam/hari	123	97,6
Shift Kerja	Shift malam	39	31,0
	Shift pagi	45	35,7
	Shift siang	42	33,3
Kebisingan	≤85 dBA	126	100,0

Dominannya kelelahan kategori sedang menunjukkan bahwa aktivitas kerja operator belum menyebabkan penurunan kemampuan kerja yang berat, tetapi sudah menimbulkan tanda kelelahan yang perlu diperhatikan. Gejala yang paling banyak dirasakan meliputi menguap, mengantuk, lelah seluruh badan, haus, kaki dan kepala terasa berat, nyeri punggung, pusing, serta merasa kurang sehat. Kelelahan sedang paling banyak ditemukan pada operator dump truck dan forklift, sedangkan pada operator wheel loader kategori kelelahan rendah paling dominan. Temuan ini sejalan dengan Imbara dkk. (2023) yang melaporkan 63,5% operator mengalami kelelahan kerja dan Sari dkk. (2023) yang menemukan 65,6% pekerja mengalami kelelahan sedang. Menurut Tarwaka (2015), kelelahan kerja tidak semata-mata ditentukan oleh berat ringannya pekerjaan, tetapi juga oleh faktor internal dan eksternal yang saling berinteraksi. Pekerjaan operator menuntut konsentrasi, kewaspadaan, serta kemampuan fisik dan mental secara terus-menerus sehingga kelelahan dapat terakumulasi (Dina, 2024).

Analisis Bivariat

Hubungan setiap variabel independen dengan kelelahan kerja dianalisis menggunakan uji Chi-Square dan hasilnya disajikan pada Tabel 2. Usia, status gizi, kualitas tidur, masa kerja, dan

shift kerja berhubungan secara bermakna dengan kelelahan kerja, sedangkan lama kerja tidak berhubungan dan kebisingan tidak dapat dianalisis.

Tabel 2.

Hasil analisis bivariat

Variabel Independen	Kejadian Kelelahan Kerja						Total (n)	p-Value
	Tinggi		Sedang		Rendah			
	n	%	n	%	n	%		
Usia								
Lansia (46–57 tahun)	13	20,3	37	57,8	14	21,9	64	0,004
Dewasa (34–45 tahun)	1	1,6	43	69,4	18	29,0	62	
Status Gizi								
Kurus (IMT <18,5)	4	17,4	16	69,6	3	13,0	23	
Normal (IMT 18,5–25,0)	0	0,0	10	50,0	10	50,0	20	0,037
Gemuk (IMT ≥25,1)	10	12,0	54	65,1	19	22,9	83	
Kualitas Tidur								
Buruk (skor PSQI >5)	11	13,4	57	69,5	14	17,1	82	0,012
Baik (skor PSQI ≤5)	3	6,8	23	52,3	18	40,9	44	
Masa Kerja								
Lama (>15 tahun)	10	15,6	44	68,8	10	15,6	64	0,020
Baru (≤15 tahun)	4	6,5	36	58,1	22	35,5	62	
Lama Kerja								
>8 jam/hari	0	0,0	2	66,7	1	33,3	3	0,810
8 jam/hari	14	11,4	78	63,4	31	25,2	123	
Shift Kerja								
Shift malam	12	30,8	17	43,6	10	25,6	39	
Shift pagi	0	0,0	37	82,2	8	17,8	45	<0,001
Shift siang	2	4,8	26	61,9	14	33,3	42	
Kebisingan								
≤85 dBA	14	11,1	80	63,5	32	25,4	126	–

Keterangan: Persentase dihitung per baris. Nilai p diperoleh dari uji Pearson Chi-Square. Pada lama kerja, tiga dari enam sel memiliki expected count <5. Kebisingan tidak dapat dianalisis karena seluruh operator terpapar ≤85 dBA sehingga tidak terdapat variasi paparan.

Hubungan antara Usia dengan Kelelahan Kerja

Terdapat hubungan yang bermakna antara usia dengan kelelahan kerja (p = 0,004). Kelelahan tinggi ditemukan pada 20,3% operator lansia (46–57 tahun) dibandingkan 1,6% operator dewasa (34–45 tahun), sedangkan kelelahan sedang dominan pada kedua kelompok (57,8% dan 69,4%). Bertambahnya usia berkaitan dengan penurunan fungsi fisik dan kognitif serta kemampuan pemulihan tubuh, sehingga pekerja yang lebih tua lebih rentan mengalami kelelahan, terutama pada pekerjaan yang melibatkan aktivitas fisik (Kroemer & Grandjean, 1997; Tarwaka, 2015). Penurunan kekuatan otot pada usia yang lebih tua dapat diimbangi oleh

kondisi emosi yang lebih stabil (Maurits, 2013), sehingga kelelahan tetap dapat dialami oleh operator dari kedua kelompok usia.

Hasil ini sejalan dengan Embuai dkk. (2025; p = 0,000) dan Imbara dkk. (2023; p = 0,017) yang menemukan hubungan usia dengan kelelahan kerja, tetapi berbeda dengan Safitri & Susilowati (2023; p = 0,425) yang tidak menemukan hubungan tersebut. Mengingat rata-rata usia operator mencapai 44,8 tahun, perusahaan perlu mempertimbangkan rotasi kerja berdasarkan usia, jeda istirahat singkat secara berkala (micro-breaks), dan program kebugaran fisik yang sesuai bagi operator.

Hubungan antara Status Gizi dengan Kelelahan Kerja

Status gizi berhubungan secara bermakna dengan kelelahan kerja (p = 0,037). Tidak ada operator berstatus gizi normal yang mengalami kelelahan tinggi dan separuhnya (50,0%) berada pada kelelahan rendah, sedangkan pada operator berstatus gizi kurus dan gemuk kelelahan rendah hanya 13,0% dan 22,9%. Kelelahan tinggi ditemukan pada 17,4% operator kurus dan 12,0% operator gemuk. Status gizi berkaitan dengan ketersediaan energi yang dibutuhkan untuk bekerja, sehingga kekurangan maupun kelebihan zat gizi dapat memengaruhi kemampuan tubuh mempertahankan kondisi kerja dan melakukan pemulihan (Budiono, 2003; Kroemer & Grandjean, 1997; Suma'mur, 2014). Pada operator kurus, kelelahan dapat berkaitan dengan cadangan energi yang cepat berkurang (energy deficit). Pada operator gemuk, penumpukan lemak abdomen dapat menekan diafragma dan mengurangi suplai oksigen ke jaringan sehingga tubuh lebih banyak menggunakan metabolisme anaerobik yang menghasilkan asam laktat dan mempercepat kelelahan otot (Dina, 2024); keterbatasan ruang gerak saat mengoperasikan alat berat juga dapat menambah beban fisik.

Hasil ini sejalan dengan Dina (2024; p = 0,000) dan Dania & Tualeka (2026; p = 0,009), tetapi berbeda dengan Apriliana (2021) yang tidak menemukan hubungan status gizi dengan kelelahan kerja. Data IMT pada penelitian ini berasal dari ingatan responden terhadap hasil pemeriksaan kesehatan berkala, meskipun telah divalidasi dengan dokumen perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan disarankan menyelenggarakan edukasi gizi dan pemantauan status gizi secara berkala bagi operator berstatus gizi kurus maupun gemuk.

Hubungan antara Kualitas Tidur dengan Kelelahan Kerja

Kualitas tidur berhubungan secara bermakna dengan kelelahan kerja (p = 0,012). Pada operator

dengan kualitas tidur buruk, 13,4% mengalami kelelahan tinggi dan 69,5% kelelahan sedang, sedangkan pada operator dengan kualitas tidur baik masing-masing 6,8% dan 52,3%; kelelahan rendah lebih banyak ditemukan pada operator dengan kualitas tidur baik (40,9% dibandingkan 17,1%). Gangguan tidur yang banyak ditemukan adalah durasi tidur yang kurang (54,8%), terbangun di tengah malam dan sulit kembali tidur (42,1%), serta terbangun untuk buang air kecil (31,7%). Tidur berperan dalam pemulihan fisik dan mental, sehingga kualitas tidur yang buruk menghambat pemulihan dan membuat operator dapat memulai shift dalam kondisi kurang tidur (sleep debt), sementara tuntutan konsentrasi visual dan kewaspadaan yang terus-menerus semakin membebani sistem saraf. Gangguan irama sirkadian juga berkaitan dengan penurunan kualitas tidur dan kelelahan kerja (Kroemer & Grandjean, 1997).

Temuan ini sejalan dengan Mustakim & Pratiwi (2025; p = 0,000) dan Dina (2024; p = 0,010). Edukasi higiene tidur (sleep hygiene) dan pemantauan kesiapan kerja (fatigue screening) sebelum shift dimulai dapat membantu operator bekerja dalam kondisi yang lebih siap.

Hubungan antara Masa Kerja dengan Kelelahan Kerja

Masa kerja berhubungan secara bermakna dengan kelelahan kerja (p = 0,020). Kelelahan tinggi dan sedang lebih banyak ditemukan pada operator dengan masa kerja lama (>15 tahun), yaitu 15,6% dan 68,8%, dibandingkan operator dengan masa kerja baru (≤15 tahun), yaitu 6,5% dan 58,1%, sedangkan kelelahan rendah lebih banyak ditemukan pada operator dengan masa kerja baru (35,5% dibandingkan 15,6%). Masa kerja dapat memberikan dampak positif maupun negatif; semakin lama bekerja, semakin besar kemungkinan timbul rasa lelah dan bosan akibat pekerjaan yang dilakukan berulang serta semakin lama paparan terhadap bahaya di lingkungan kerja (Budiono, 2003). Pengalaman kerja membantu operator menyesuaikan diri dengan tuntutan pekerjaan sehingga kelelahan cenderung berada pada kategori sedang, tetapi tidak sepenuhnya melindungi dari kelelahan akibat pekerjaan monoton dalam jangka panjang.

Hasil ini sejalan dengan Safitri & Susilowati (2023; p = 0,000) dan Lumingkewas dkk. (2025; p = 0,022). Karena masa kerja dan usia kemungkinan saling berkaitan dan analisis bivariat tidak mengendalikan hal tersebut, hubungan ini perlu diinterpretasikan secara hati-hati. Rotasi kerja, pengelolaan kejenuhan, dan pemeriksaan kesehatan berkala tetap perlu diterapkan pada seluruh operator tanpa membedakan masa kerja.

Hubungan antara Lama Kerja dengan Kelelahan Kerja

Lama kerja tidak berhubungan secara bermakna dengan kelelahan kerja (p = 0,810). Proporsi kelelahan sedang pada operator yang bekerja >8 jam (66,7%) tidak berbeda bermakna dengan operator yang bekerja 8 jam (63,4%). Kondisi ini berkaitan dengan situasi di lapangan: perusahaan membatasi lembur sejalan dengan tuntutan produksi yang relatif rendah sehingga hampir seluruh operator (97,6%) bekerja 8 jam per hari dan hanya 3 operator yang bekerja >8 jam. Dengan jumlah yang sangat kecil pada kelompok >8 jam, kemampuan penelitian ini untuk mendeteksi perbedaan terbatas, sehingga temuan ini tidak berarti bahwa lama kerja tidak berisiko.

Temuan ini sejalan dengan Istiani dkk. (2024; p = 0,715) dan Syah dkk. (2024; p = 0,157), tetapi berbeda dengan Maslina dkk. (2025; p = 0,000) yang menemukan hubungan lama kerja dengan kelelahan kerja. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa pengaruh durasi kerja bergantung pada intensitas beban kerja, waktu pemulihan, dan lingkungan kerja pada masing-masing tempat penelitian. Perusahaan tetap perlu mempertahankan pembatasan jam lembur dan mengoptimalkan waktu istirahat sesuai ketentuan waktu kerja dalam Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan.

Hubungan antara Shift Kerja dengan Kelelahan Kerja

Shift kerja berhubungan secara bermakna dengan kelelahan kerja (p < 0,001). Kelelahan tinggi paling banyak ditemukan pada operator shift malam (30,8%), dibandingkan shift siang (4,8%) dan shift pagi (0,0%), sedangkan kelelahan sedang paling banyak ditemukan pada shift pagi (82,2%). Bekerja pada malam hari berlawanan dengan ritme biologis tubuh sehingga dapat mengganggu pola tidur, menurunkan kesiapan fisiologis dan kewaspadaan, serta menghambat pemulihan (Kroemer & Grandjean, 1997). Hal ini penting bagi operator alat berat karena pekerjaan menuntut konsentrasi dan perhatian yang terus terjaga. Dominannya kelelahan sedang pada shift pagi diduga berkaitan dengan tuntutan operasional gudang bahan baku yang membutuhkan konsentrasi visual dan pengendalian alat secara terus-menerus.

Temuan ini sejalan dengan Maulani dkk. (2020; p = 0,022) dan Safitri & Susilowati (2023; p = 0,000) yang melaporkan bahwa pekerja shift malam berisiko 2,3 kali lebih besar mengalami kelelahan dibandingkan pekerja pada shift lainnya. Pemantauan kondisi operator melalui fit-for-duty assessment sebelum shift malam dapat membantu mengurangi risiko kelelahan berat

dan kecelakaan kerja.

Hubungan antara Kebisingan dengan Kelelahan Kerja

Hubungan kebisingan dengan kelelahan kerja tidak dapat dianalisis karena seluruh operator (100%) terpapar kebisingan ≤85 dBA dengan rata-rata sekitar 74 dBA, sehingga tidak terdapat variasi paparan yang dapat dibandingkan. Pengukuran di beberapa area kerja menunjukkan bahwa kebisingan saat alat berat dioperasikan hanya berlangsung selama beberapa menit dan tidak terjadi secara terus-menerus, sedangkan NAB 85 dBA mengacu pada paparan selama 8 jam kerja. Hasil pengukuran juga dipengaruhi oleh jarak pekerja dari sumber bising, posisi alat berat, dan aktivitas alat lain, dan operator menggunakan earplug sebagai alat pelindung diri.

Dengan demikian, hasil ini tidak dapat digunakan untuk menyatakan bahwa kebisingan tidak berperan terhadap kelelahan kerja, tetapi menunjukkan bahwa pada paparan yang relatif seragam dan berada di bawah NAB, hubungan tersebut belum dapat terlihat secara statistik. Hal ini berbeda dengan Imbara dkk. (2023) yang menemukan hubungan signifikan antara kebisingan dan kelelahan kerja pada operator dump truck pertambangan.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Rancangan cross-sectional hanya menunjukkan hubungan antarvariabel pada satu waktu dan tidak dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat. Pencahayaan dan beban kerja tidak diteliti karena keterbatasan alat ukur objektif, waktu, dan biaya, sedangkan jenis kelamin (seluruh operator laki-laki) dan waktu istirahat (seluruh operator mendapat istirahat 1 jam) tidak diteliti karena bersifat homogen. Kelelahan dan kualitas tidur diukur dengan kuesioner yang bersifat subjektif sehingga dipengaruhi oleh kejujuran dan pemahaman responden, dan data IMT berasal dari ingatan responden. Selain itu, analisis bivariat tidak mengendalikan faktor perancu dan sebagian tabel silang memiliki sel dengan jumlah responden yang kecil.

KESIMPULAN

Sebagian besar operator alat berat bagian gudang bahan baku PT X mengalami kelelahan kerja kategori sedang (63,5%), diikuti kategori rendah (25,4%) dan tinggi (11,1%). Terdapat hubungan yang bermakna antara usia ($p = 0,004$), status gizi ($p = 0,037$), kualitas tidur ($p = 0,012$), masa kerja ($p = 0,020$), dan shift kerja ($p < 0,001$) dengan kelelahan kerja. Lama kerja

tidak berhubungan dengan kelelahan kerja (p = 0,810), sedangkan hubungan kebisingan tidak dapat dianalisis karena seluruh operator terpapar ≤85 dBA. Karena rancangan penelitian bersifat cross-sectional pada satu perusahaan, hasil ini menggambarkan hubungan pada satu waktu dan tidak dapat digunakan untuk menetapkan hubungan sebab-akibat.

PT X disarankan melakukan pemantauan kelelahan secara berkala, menerapkan fatigue screening sebelum shift dimulai, mengoptimalkan pengaturan shift dan waktu istirahat, memberikan edukasi higiene tidur dan gizi, serta menyesuaikan rotasi kerja dan jeda istirahat bagi operator yang lebih tua. Peneliti selanjutnya disarankan melibatkan variabel beban kerja dan pencahayaan dengan alat ukur objektif, menambahkan pengukuran kelelahan yang objektif sebagai pelengkap kuesioner, menggunakan desain longitudinal, serta memperluas sampel pada perusahaan sejenis.

REFFERENSI

Apriliana, L. (2021). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada pengemudi distribusi produksi di PT Aneka Gas Industri Tbk-Bekasi tahun 2021. *Jurnal Persada Husada Indonesia, 8*, 40–51. http://jurnal.stikesphi.ac.id/index.php/kesehatan

Budiono, S. A. M. (2003). *Bunga rampai hiperkes dan keselamatan kerja: Hygiene perusahaan, ergonomi, kesehatan kerja, dan keselamatan kerja*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research, 28*(2), 193–213. https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4

Daeli, B., Rahman, D. F., Fatimah, Z. N., & Rahmat, H. K. (2025). Kecelakaan kerja dan urgensi kesehatan dan keselamatan kerja dalam dunia industri: Sebuah tinjauan teoritis. *Widya Bhakti: Jurnal Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat, 1*(1), 29–40.

Dania, R. R., & Tualeka, A. R. (2026). Hubungan antara status gizi dan kualitas tidur dengan kelelahan kerja pada pekerja operator produksi PT PLN Nusantara Power UP Gresik. *Jurnal Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan, 5*(3), 34–43. https://doi.org/10.55606/klinik.v5i3.6889

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2009). *[Detail referensi kategori umur Depkes 2009 perlu dilengkapi]*.

Dina, S. M. (2024). Faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada awak mobil tangki (AMT) di PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Kendari. *Journal of Health Science Leksia (JHSL), 2*(5). https://jhsljournal.com/index.php/ojs/

Duarte, J., Marques, A. T., & Santos Baptista, J. (2021). Occupational accidents related to heavy machinery: A systematic review. *Safety, 7*(1), 21. https://doi.org/10.3390/safety7010021

Embuai, Y., Djurumana, Y., & Salawaney, A. V. (2025). Analisis faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada supir angkutan antar kota dalam provinsi (AKDP) Seram tahun 2024. *Jurnal Forum Kesehatan: Media Publikasi Kesehatan Ilmiah, 15*(2).

Imbara, S. F., Badriah, D. L., Iswarawanti, D. N., & Mamlukah, M. (2023). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada operator dump truck mining dept saat shift malam di PT X Cirebon 2023. *Journal of Health Research Science, 3*(2), 154–166. https://doi.org/10.34305/jhrs.v3i02.940

International Labour Organization. (2023). *Nearly 3 million people die of work-related accidents and diseases*. https://www.ilo.org/resource/news/nearly-3-million-people-die-work-related-accidents-and-diseases

Istiani, D., Irfandi, A., Handayani, R., & Heryana, A. (2024). Faktor pekerja yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada operator cold draw PT X tahun 2024. *Seroja Husada: Jurnal Kesehatan Masyarakat, 1*(5).

Kementerian Kesehatan RI. (2018). *Profil kesehatan Indonesia tahun 2018*. Kementerian Kesehatan RI.

Kementerian Kesehatan RI. (2023, January 4). *Kelelahan kerja dan cara mengatasinya*.

Kementerian Ketenagakerjaan. (2025). *Jumlah kecelakaan kerja tahun 2025*. https://satudata.kemnaker.go.id/data/kumpulan-data/3246

Kim, K. W. (2021). Characteristics of forklift accidents in Korean industrial sites. *Work, 68*(3), 679–687. https://doi.org/10.3233/WOR-203402

Kroemer, K. H. E., & Grandjean, E. (1997). *Fitting the task to the human: A textbook of*

occupational ergonomics (5th ed.).

Lumingkewas, M. G., Ramdan, I. M., Indira Dwika Lestari, I. A., Sultan, M., & Hardianti, D. N. (2025). Determinants of occupational fatigue and work accident history in mechanical heavy equipment workers at PT X site PT Z Samarinda. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat: Media Komunikasi Komunitas Kesehatan Masyarakat, 17*(1), 1–8. https://doi.org/10.52022/jikm.v17i1.760

Maslina, Rahman, F., & Ramdan, M. (2025). Hubungan lama kerja terhadap kelelahan kerja pada supir trailer K75 di Kota Balikpapan. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lindungan Lingkungan, 11*.

Maulani, A. H., Sukismanto, Yuningrum, H., & Nugroho, A. (2020). Shift kerja dan masa kerja terhadap kelelahan kerja pada pengemudi angkutan batu bara. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat Indonesia*, (1). https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jppkmi/article/view/41423/17341

Maurits, L. S. K. (2013). *Selintas tentang kelelahan kerja*. Amara Books.

Mustakim, M., & Pratiwi, A. P. (2025). Hubungan usia, masa kerja dan kualitas tidur dengan tingkat kelelahan pada tenaga kerja bongkar muat. *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia (Indonesian Health Scientific Journal), 10*(1).

Mutmainnah, W. O., Effendy, D. S., & Nurfadilah, S. (2025). Pengaruh masa kerja, kualitas tidur dan kebiasaan sarapan dengan kelelahan kerja pada awak mobil tangki (AMT) PT Pertamina Patra Niaga, Kota Kendari, tahun 2024. *Journal of Health Science Leksia (JHSL), 3*. https://jhsljournal.com/index.php/ojs/

National Safety Council. (2017). *Fatigue: What can employers do?* https://www.nsc.org/workplace/safety-topics/fatigue/fatigue-what-can-employers-do

Raganingtyas, S. A., & Prima, T. (2025). Pemahaman konseptual keselamatan dan kesehatan kerja (K3): Tinjauan sistematis terhadap penyebab dan pencegahan kecelakaan kerja.

Safitri, W. F. E., & Susilowati, I. H. (2023). Shift kerja, masa kerja dan lama merokok sebagai determinan kelelahan kerja pada pekerja operator alat berat di industri pertambangan. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes, 14*(4).

Sandi, F. (2025, August 26). Angka kecelakaan kerja di RI meningkat, biang keroknya

terbongkar. *CNBC Indonesia*. https://www.cnbcindonesia.com/news/20250826131119-4-661455/angka-kecelakaan-kerja-di-ri-meningkat-biang-keroknya-terbongkar

Sari, S. O., Kurniasari, R., & Sefrina, L. R. (2023). Asupan zat gizi makro dan status gizi dengan tingkat kelelahan pada pekerja Dinas Tenaga Kerja Kota Bekasi. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia, 6*(11).

Simamora, L. N., Syahputri, N. I., Gajah, H., & Hasibuan, A. (2025). Analisis penerapan keselamatan pengemudi operator alat berat dan kelelahan kerja di bidang transportasi dan logistik. *JPNM Jurnal Pustaka Nusantara Multidisiplin, 3*(2). https://doi.org/10.59945/jpnm.v3i2.429

Suma'mur, P. K. (2014). *Higiene perusahaan dan kesehatan kerja (HIPERKES)* (Edisi ke-2). CV Sagung Seto.

Syah, S. A., Marniati, Is, J. M., & Duana, M. (2024). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada pekerja PT Prima Cahaya Utama tahun 2024. *Jurnal Kesehatan Tambusai, 5*(3).

Tarwaka. (2015). *Ergonomi industri: Dasar-dasar pengetahuan ergonomi dan aplikasi di tempat kerja* (Edisi II). Harapan Press.