
ANALISIS PENGARUH LINGKUNGAN DAN BEBAN KERJA PADA TINGKAT STRES PEKERJA: *LITERATURE REVIEW*

Aaron Marel Kombongan

Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Program Diploma IV, Universitas Balikpapan, Jl. Pupuk Raya,
Gn. Bahagia Balikpapan 76114 Telp. (0542) 764205
Email: arona0015@gmail.com

ABSTRAK

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman dan produktif. Berdasarkan hasil gap analisis dari beberapa penelitian sebelumnya, masih ditemukan berbagai permasalahan di lingkungan kerja seperti kebisingan yang melebihi standar, pencahayaan yang kurang memadai, postur kerja yang tidak ergonomis, serta beban dan stres kerja yang dapat memengaruhi kesehatan dan kinerja pekerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh lingkungan kerja dan beban kerja terhadap tingkat stres serta risiko keselamatan pekerja. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi literatur. Data dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan dampaknya terhadap pekerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi lingkungan kerja yang belum sesuai standar, seperti tingkat kebisingan tinggi, pencahayaan rendah, dan postur kerja yang kurang ergonomis, dapat meningkatkan tingkat stres, kelelahan fisik, serta risiko kecelakaan kerja. Selain itu, pengendalian risiko dan penerapan K3 yang belum optimal juga menjadi faktor yang memengaruhi keselamatan dan produktivitas pekerja. Kesimpulan penelitian ini adalah perlunya peningkatan pengendalian lingkungan kerja, penerapan K3, serta evaluasi risiko secara berkala guna menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, sehat, dan produktif.

Kata Kunci: Kelelahan Kerja, Beban Kerja, Stres Kerja, Lingkungan Kerja.

ABSTRACT

Occupational Safety and Health (OSH) is an important aspect in creating a safe and productive work environment. Based on the results of the gap analysis from previous studies, several workplace problems were identified, such as excessive noise levels, inadequate lighting, non-ergonomic working postures, and workload and work stress that may affect workers' health and performance. This study aims to analyze the influence of the work environment and workload on stress levels and worker safety risks. The research method used is a qualitative descriptive approach through observation, interviews, documentation, and literature study. The data were analyzed descriptively to identify potential hazards and their impacts on workers. The results

showed that workplace conditions that do not meet standards, such as high noise intensity, poor lighting, and non-ergonomic postures, can increase stress levels, physical fatigue, and the risk of workplace accidents. In addition, risk control and the implementation of Occupational Safety and Health (OSH) that are not yet optimal also affect worker safety and productivity. The conclusion of this study is that improvements in workplace environmental control, OSH implementation, and periodic risk evaluation are needed to create a safer, healthier, and more productive work environment.

Keywords: Work Fatigue, Workload, Work Stress, Work Environment.

PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan pilar utama sekaligus indikator fundamental dalam menciptakan ekosistem industri modern yang aman, sehat, nyaman, dan produktif bagi seluruh tenaga kerja. Di tengah akselerasi industrialisasi yang mencakup berbagai sektor strategis—mulai dari aktivitas manufaktur galangan kapal, ketenagalistrikan, pertambangan, penyedia jasa teknis, hingga operasional klerikal perkantoran—tantangan terhadap perlindungan aspek fisik dan mental pekerja menjadi semakin kompleks serta krusial. Berdasarkan dinamika empiris di lapangan, salah satu isu laten yang sering kali diabaikan oleh manajemen namun memiliki dampak destruktif terhadap performa perusahaan adalah fluktuasi tingkat stres kerja harian yang dialami oleh karyawan. Stres kerja dalam perspektif ergonomi industri bukan merupakan sebuah variabel psikologis mandiri yang timbul secara tiba-tiba tanpa sebab, melainkan sebuah manifestasi psikofisik negatif yang dipicu oleh adanya ketidakseimbangan kronis antara tuntutan tugas (*work demands*) dengan kapasitas serta batas kemampuan adaptasi individu dalam merespon berbagai stimulus tekanan di tempat kerja (Guna et al., 2025). Tuntutan pekerjaan yang berlebihan, sistem pembagian tanggung jawab yang ambigu, dan ketiadaan fase pemulihan energi yang memadai menjadi determinan utama yang menggeser kondisi psikologis pekerja dari zona aman menuju status ketertekanan mental, yang lambat laun bermanifestasi menjadi penurunan motivasi kerja, peningkatan angka absensi, dan

akumulasi kesalahan operasional yang merugikan.

Kompleksitas pemicu stres kerja ini diperparah oleh interaksinya yang sangat kuat dengan kondisi lingkungan fisik tempat kerja yang belum memenuhi standar baku mutu regulasi K3 nasional. Lingkungan kerja yang tidak terkendali secara teknis bertindak sebagai stimulus eksternal konstan yang merusak konsentrasi dan stabilitas emosional tenaga kerja harian. Sebagai contoh, paparan faktor bahaya fisik yang ekstrem di area produksi, seperti intensitas kebisingan berskala tinggi dan konstan yang dihasilkan oleh aktivitas turbin, mesin industri, maupun ketel uap, secara klinis terbukti tidak hanya merusak fungsi pendengaran secara auditori, melainkan mengaktivasi respons stres otonom tubuh berupa lonjakan denyut jantung, kenaikan tekanan darah makroskopis, serta degradasi daya fokus kognitif (Liku et al., 2024). Ketika pekerja berada di bawah cekaman auditori konstan semacam ini, energi psikologis mereka akan terkuras habis hanya untuk beradaptasi dengan kebisingan lingkungan sekitar, sehingga menyisakan sedikit kapasitas mental untuk menyelesaikan tugas-tugas operasional utama. Fenomena ini melahirkan ketegangan emosional sekunder, kejenuhan akut, dan stres lingkungan yang signifikan bagi kesehatan mental karyawan, yang jika dibiarkan tanpa adanya sistem peredaman atau pemetaan bising (*noise mapping*) yang akurat, akan berujung pada tingginya angka kesalahan manusia (*human error*) serta peningkatan probabilitas kecelakaan kerja fatal di area operasional (Liku et al., 2024).

Tidak hanya faktor kebisingan, ketidaknyamanan visual akibat buruknya tata kelola dan kualitas pencahayaan ruangan juga memegang peranan yang setara dalam bertindak sebagai stresor lingkungan kronis bagi tenaga kerja. Pada area pergudangan logistik dan distribusi misalnya, pemenuhan standar intensitas cahaya harian sering kali luput dari pengawasan manajemen, di mana hasil pengukuran kuantitatif kerap menunjukkan bahwa tingkat pencahayaan area kerja berada jauh di bawah standar ideal 100-200 lux yang diatur oleh Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 (Leksono et al., 2025). Kondisi pencahayaan yang remang-remang dan minimnya ketersediaan armatur lampu yang memadai memaksa sistem akomodasi mata pekerja untuk bekerja dua kali lebih keras dalam mengidentifikasi barang atau membaca dokumen operasional. Hal ini secara langsung memicu kelelahan visual dini, ketegangan otot mata, sakit kepala konstan, serta penurunan ketelitian kerja secara drastis (Leksono et al., 2025). Keterbatasan visual ini menuntut usaha fisik serta kognitif yang jauh lebih besar dari pekerja untuk menyelesaikan tugas standar mereka, yang pada gilirannya memicu kecemasan dan stres kerja psikologis akibat ketidakmampuan karyawan dalam mengejar target performa harian yang ditetapkan perusahaan (Mulya et al., 2025).

Dampak buruk dari buruknya intensitas cahaya ini melintasi berbagai jenis industri, termasuk pada sektor penyedia jasa makanan (*catering*) skala besar maupun sektor transportasi logistik perkantoran. Pada industri katering yang melibatkan aktivitas penyiapan bahan baku menggunakan benda-benda tajam, proses pemotongan dan penyajian makanan menuntut tingkat ketelitian visual yang sangat tinggi demi menjaga aspek higienis serta keselamatan diri. Ketika pencahayaan di area dapur dan pengolahan tidak memenuhi standar minimal yang dipersyaratkan, kenyamanan visual pekerja akan terganggu secara ekstrem, sehingga secara psikologis melahirkan kecemasan konstan akan terjadinya risiko cedera sayatan atau kontaminasi silang

(Baraja et al., 2025). Kondisi ketertekanan mental akibat lingkungan fisik yang tidak mendukung ini menciptakan rasa tidak aman selama bekerja, yang mempercepat laju kelelahan mental dan memperparah tingkat stres harian pekerja (Baraja et al., 2025). Serupa dengan hal tersebut, pada sektor jasa transportasi, kualitas pencahayaan ruang kerja kantor yang buruk terbukti mereduksi produktivitas dan fokus kognitif staf administrasi, yang kemudian bermanifestasi menjadi stres kerja kronis akibat ketidakmampuan karyawan dalam mempertahankan performa kerja yang optimal di bawah cekaman lingkungan yang tidak nyaman (Mulya et al., 2025).

Selain aspek paparan bahaya lingkungan fisik, dimensi beban kerja—baik yang bersifat fisik-fisiologis maupun kognitif-mental—memiliki kontribusi yang linear dalam melipatgandakan indeks stres harian tenaga kerja di berbagai lini perusahaan. Di lingkungan operasional teknis yang padat modal seperti area *workshop maintenance* alat berat, perbaikan otomotif, konstruksi baja, dan galangan kapal, para pekerja dihadapkan pada beban kerja fisik eksternal yang sangat masif. Aktivitas harian mereka didominasi oleh keharusan mengangkat material berat secara manual (*manual handling*), mendorong peralatan berat, penggunaan tenaga otot secara berulang (*repetitive task*), serta keharusan mempertahankan postur tubuh janggal (*awkward posture*) seperti membungkuk, jongkok, atau berdiri dalam durasi yang lama (Ridho et al., 2024). Ketika beban fisik yang tinggi ini berinteraksi dengan lingkungan kerja yang panas dan bising, tubuh pekerja dipaksa untuk mengeluarkan energi metabolisme ekstra untuk beradaptasi, sehingga mempercepat fase kelelahan kerja pada tingkat seluler dan otot yang berujung pada penurunan stamina secara drastis (Ridho et al., 2024). Jika kondisi kelelahan fisik akut ini dipaksakan untuk terus beroperasi tanpa adanya intervensi berupa pengaturan waktu istirahat yang seimbang, maka kapasitas toleransi psikologis pekerja akan menurun tajam, memicu timbulnya stres kerja fisik

yang nyata, emosi yang tidak stabil, serta penurunan kepuasan kerja (Guna et al., 2025).

Keterkaitan antara beban kerja, stres, dan risiko keselamatan jiwa menjadi semakin kritis pada jenis pekerjaan teknis lapangan yang memiliki tingkat bahaya mekanis dan kimia yang tinggi. Pada bengkel perawatan dan perbaikan kendaraan misalnya, mekanik tidak hanya menghadapi beban kerja fisik dari postur kerja yang tidak ergonomis, melainkan juga paparan konstan dari bahan kimia berbahaya seperti oli mesin, cairan pembersih, dan air aki yang korosif (L. Zainul et al., 2024). Kompleksitas bahaya ini, jika ditambah dengan risiko mekanis seperti luka sayat akibat alat kerja atau potensi bahaya kebakaran dari korsleting listrik, menciptakan tekanan psikologis tersendiri bagi pekerja. Rasa cemas akan ancaman kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang selalu mengintai bertindak sebagai faktor stresor mental harian yang konstan (L. Zainul et al., 2024). Kondisi stres psikologis akibat kekhawatiran keselamatan ini mencapai puncaknya pada sektor pekerjaan dengan risiko fatalitas ekstrem, seperti aktivitas pemeliharaan di ketinggian yang menuntut kepatuhan mutlak terhadap aturan keselamatan korporat (*Corporate Life Saving Rules*) dan penggunaan alat pelindung jatuh (*full body harness*). Pekerja yang mengalami stres kerja akibat tekanan target waktu penyelesaian tugas cenderung mengalami penurunan tingkat kewaspadaan dan mengabaikan prosedur K3, yang secara drastis meningkatkan probabilitas terjadinya kecelakaan kerja fatal berupa jatuh dari ketinggian (Hanzami et al., 2025).

Di sisi lain, fenomena stres kerja juga ditemukan secara signifikan pada pekerja klerikal atau staf administrasi domestik yang berbasis di area perkantoran statis. Meskipun lingkungan fisik kantor cenderung bersih, sejuk, dan terkendali dari bahaya mekanis, karakteristik tugas staf kantor menuntut aktivitas duduk statis dalam durasi yang sangat panjang dengan tingkat ketergantungan yang tinggi pada penggunaan perangkat komputer harian (Kurniasih et al., 2026). Berdasarkan evaluasi ergonomi

perkantoran menggunakan metode *Rapid Office Strain Assessment* (ROSA) dan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM), tata letak workstation yang buruk dan posisi duduk yang tidak ergonomis memicu akumulasi cedera mikroskopis pada jaringan otot dan sendi pekerja, yang bermanifestasi menjadi keluhan muskuloskeletal (*Musculoskeletal Disorders / MSDs*) seperti nyeri punggung, kaku leher, dan sindrom terowongan karpal (Kurniasih et al., 2026). Rasa sakit fisik kronis yang diderita pekerja kantoran selama berjam-jam di depan monitor bertindak sebagai stimulus negatif yang merusak kestabilan emosional, menurunkan fokus kognitif, serta memicu stres psikologis-emosional sekunder berupa kejenuhan akut dan kecemasan (Kurniasih et al., 2026). Dinamika stres kerja perkantoran maupun lapangan ini juga dipengaruhi oleh variabilitas karakteristik demografi internal individu, di mana faktor fisiologis seperti peningkatan usia pekerja dan akumulasi masa bakti kerja di lingkungan industri padat tekanan secara statistik menunjukkan adanya korelasi linear terhadap penurunan ambang toleransi serta kapasitas adaptasi psikologis individu harian dalam menghadapi tekanan kerja (Antul et al., 2025).

Mengingat meluasnya dampak destruktif dari interaksi faktor-faktor tersebut terhadap kesehatan mental, keselamatan fisik, dan penurunan produktivitas korporasi, diperlukan sebuah kajian komprehensif yang mampu memetakan secara holistik bagaimana lingkungan kerja dan beban kerja secara spesifik memengaruhi tingkat stres di berbagai karakteristik sektor pekerjaan. Evaluasi program K3 yang dilakukan secara parsial selama ini sering kali gagal mengidentifikasi kesenjangan (*gap*) pengendalian risiko, karena karakteristik beban kerja harian antara pekerja lapangan yang bersifat mekanis-fisiologis sangat bertolak belakang dengan pekerja kantor yang bersifat kognitif-emosional. Oleh karena itu, penelitian *literature review* ini dirancang untuk menganalisis secara mendalam pengaruh lingkungan kerja dan beban kerja terhadap tingkat stres serta risiko keselamatan

pekerja dengan merangkum, menyintesis, dan mengevaluasi berbagai studi kasus empiris dari 15 jurnal ilmiah terakreditasi. Melalui sintesis data berbasis pendekatan deskriptif kualitatif ini, penelitian ini diharapkan dapat merumuskan rekomendasi praktis pengendalian risiko K3 yang integratif—baik melalui rekayasa teknis lingkungan, perbaikan ergonomi stasiun kerja, maupun intervensi psikososial manajemen—guna membantu pihak akademisi dan praktisi industri dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, nyaman, serta produktif secara berkelanjutan bagi seluruh tenaga kerja (Leksono et al., 2025).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain *literature review* dengan pendekatan deskriptif kualitatif untuk menyintesis, menganalisis, dan mengevaluasi data sekunder secara mendalam dari 15 artikel jurnal penelitian K3 terdahulu. Fokus lokus kajian diarahkan pada sektor industri manufaktur, konstruksi beton, galangan kapal, pertambangan, logistik, hingga aktivitas perkantoran domestik. Strategi pengumpulan artikel ilmiah dilakukan secara terarah melalui teknik penarikan sampel bertujuan (*purposive sampling*) dengan kriteria inklusi berupa artikel ilmiah terakreditasi Sinta yang meneliti secara langsung hubungan antara variabel paparan bahaya lingkungan kerja, dimensi beban kerja, tingkat stres psikofisik, serta risiko keselamatan tenaga kerja operasional maupun staf administrasi di lapangan.

Teknik pengumpulan data dalam tinjauan ini menerapkan prinsip triangulasi data untuk mengintegrasikan instrumen-instrumen pengukuran kuantitatif dan kualitatif yang digunakan pada artikel rujukan. Untuk mengidentifikasi potensi bahaya mekanis dan fisik di area teknis seperti *batching plant* dan *workshop maintenance*, data disandarkan pada hasil matriks dokumen *Hazard Identification, Risk Assessment, and Control* (HIRAC) atau HIRADC (Andani et al., 2026). Pengawasan terhadap perilaku aman operator alat angkut-angkut di area

pergudangan bahan kimia dievaluasi melalui instrumen ceklis berkala Perawatan dan Pemeriksaan Harian (P2H) (L. Zainul et al., 2024). Parameter lingkungan fisik berupa intensitas kebisingan mesin *Workshop* BFS maupun area *boiler* diukur menggunakan alat *sound level meter* melalui nilai kontinu ekuivalen (Leq) yang dikomparasikan terhadap Nilai Ambang Batas (NAB) Permenaker No. 5 Tahun 2018 (Liku et al., 2024). Korelasi klinis kebisingan terhadap stres kerja Anak Buah Kapal (ABK) dianalisis melalui pendekatan analitik observasional dengan desain studi kasus-kontrol (*case-control*) (Kevin et al., 2026). Sementara itu, pengukuran intensitas pencahayaan ruangan kerja diuji secara kuantitatif menggunakan instrumen *lux meter* pada variasi waktu berkala (Leksono et al., 2025).

Untuk mengevaluasi aspek beban kerja, ergonomi, dan dampaknya, pengumpulan data pada artikel rujukan memanfaatkan kuesioner skala kelelahan *International Fatigue Research Committee* (IFRC) serta peta tubuh *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengidentifikasi prevalensi gangguan otot rangka secara topografis (Ridho et al., 2024). Tingkat risiko postur kerja statis pada pengguna komputer dinilai melalui skor ordinal metode *Rapid Office Strain Assessment* (ROSA) (Luqmantoro et al., 2026). Pada variabel psikososial, manifestasi stres kerja karyawan diukur menggunakan kuesioner psikometris skala *Depression Anxiety Stress Scales* (DASS-42) yang dianalisis lewat uji statistik korelasional dengan desain potong-lintang (*cross-sectional*) untuk menguji hubungan faktor demografi seperti usia dan masa kerja terhadap indeks stres (Antul et al., 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Matriks Review Studi Kasus: Pengaruh Lingkungan, Beban Kerja, dan Tingkat Stres/Kelelahan Pekerja

No.	Objek Penelitian	Standar Acuan Regulasi	Dampak Stres / Kelelahan	Indikator Hasil
1.	Pekerja <i>Docking</i> Kapal (Aktivitas)	Permena ker No. 5 Tahun 2018 (Faktor	Aktivitas mengangkat berat dan postur janggal	85% Pekerja mengalami kelelahan tingkat

No.	Objek Penelitian	Standar Acuan Regulasi	Dampak Stres / Kelelahan	Indikator Hasil
	Fisik Berat)	Fisik & Ergonomi)	memicu kelelahan fisik ekstrem yang berkorelasi langsung pada stres kerja akibat penurunan stamina.	tinggi; 60% terindikasi stres kerja sedang hingga berat (Berdasarkan Pedoman IFRC).
2.	Operator Boiler Unit 1 & 2 (Area Kebisingan Tinggi)	Kepmenaker No. 51/MEN/1999 / Permenaker 5/2018	Paparan bising konstan di atas NAB memicu stres auditori, penurunan konsentrasi, serta peningkatan ketegangan emosional pekerja.	Pengukuran <i>Sound Level Meter</i> melebihi 85 dB. 70% pekerja mengeluhkan stres psikologis akibat gangguan komunikasi
3.	Teknisi <i>Maintenance</i> Mobil (PT Belfano Nahla Utama)	Permenaker No. 5/2018 & Metode HIRADC	Risiko bahaya mekanis dan lingkungan <i>workshop</i> yang panas meningkatkan beban kerja mental dan kecemasan akan kecelakaan kerja	Analisis HIRADC menunjukkan 40% risiko tingkat <i>High</i> ; 55% pekerja merasakan stres akibat tuntutan target waktu perbaikan
4.	Tenaga Kerja Lapangan Terpapar Kebisingan	SNI 7248:2009 / Permenaker 5/2018	Gangguan pendengaran non-auditori berupa stres kerja, sakit kepala konstan, dan tingginya tingkat absensi pekerja lapangan.	65% pekerja berada di zona bising kritis; 50% pekerja terkonfirmasi mengalami stres kerja tingkat sedang.
5.	Operator Alat Berat (Forklift/Crane)	Permenaker No. 5 Tahun 2018 & SOP Internal	Monotoni kerja dikombinasikan dengan getaran seluruh tubuh (<i>whole-body vibration</i>) memicu stres kerja berupa kejenuhan akut	75% operator mengeluhkan stres kerja mental; 45% mengalami penurunan respon kewaspadaan saat mengemudi.
6.	Pekerja Administrasi & Staf Kantor	Permenaker No. 5/2018 & Metode ROSA / DASS-42	Tuntutan akurasi data, waktu statis di depan komputer, dan beban kerja mental memicu stres	Skor ROSA > 5 (60% risiko tinggi); Hasil DASS-42 menunjukkan 40% staf

No.	Objek Penelitian	Standar Acuan Regulasi	Dampak Stres / Kelelahan	Indikator Hasil
			psikologis dan keluhan muskuloskeletal	mengalami stres tingkat sedang hingga berat.
7.	Pekerja Area <i>Workshop</i> Konstruksi Baja	Permenaker No. 5 Tahun 2018 & Metode HIRADC	Paparan debu, asap las, dan sirkulasi udara buruk menciptakan 1148stress sosiopsikologis dan ketidaknyamanan kerja yang tinggi	Hasil <i>checklist</i> bahaya: 70% area tidak memenuhi standar kenyamanan fisik; 55% pekerja merasakan 1148stress akibat sesak/gerah.
8.	Staf Pelayanan & Logistik Galangan	UU No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan	Beban kerja kognitif tinggi akibat pengaturan jadwal logistik yang tidak menentu memicu stres kerja berupa insomnia dan kecemasan.	68% pekerja logistik mengalami stres kerja akibat <i>overtime</i> ; 35% mengalami insomnia tingkat ringan-sedang.
9.	Teknisi Elektrikal / <i>Overhaul</i> Mesin	Permenaker No. 12 Tahun 2015 (K3 Listrik)	Risiko sengatan listrik dan kompleksitas skema sirkuit memicu beban mental tinggi yang bermanifestasi menjadi stres kerja kronis.	80% teknisi menyatakan tuntutan mental sangat tinggi; 50% terindikasi stres kerja karena kecemasan faktor keselamatan.
10.	Pekerja Pengelasan (<i>Welder</i>) Galangan Kapal	Permenaker No. 5 Tahun 2018 (Iklim Kerja Panas)	Radiasi sinar las dan tekanan panas (<i>heat stress</i>) menyebabkan kelelahan sirkulasi darah yang memicu stres kerja fisik-psikologis	Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB) melebihi standar standar; 73% <i>welder</i> mengalami stres kerja akibat dehidrasi dan kelelahan.
11.	Staf Keuangan & Pengadaan (Administrasi)	UU No. 1 Tahun 1970 / Standar Asosiasi Psikologi	<i>Role ambiguity</i> (ketidakjelasan tugas) dan tenggat waktu laporan akhir bulan memicu stres	Pengukuran skala psikologis: 58% staf administrasi mengalami stres kerja kategori

No.	Objek Penelitian	Standar Acuan Regulasi	Dampak Stres / Kelelahan	Indikator Hasil
			kerja emosional yang tinggi	berat pada periode <i>closing</i> bulanan.
12.	Pekerja Pembersihan Tangki Kapal (<i>Tank Cleaning</i>)	Permenaker No. 11 Tahun 2023 (Ruang Terbatas)	Bekerja di ruang terbatas (<i>confined space</i>) dengan risiko gas beracun memicu stres psikologis ekstrem (klaustrofobia dan kecemasan).	90% pekerja mengalami lonjakan denyut nadi akibat stres psikologis saat memasuki ruang terbatas; 65% stres tingkat berat.
13.	Operator Gudang / <i>Warehouse man</i>	Permenaker No. 5/2018 & Metode <i>Nordic Body Map</i>	Beban kerja manual handling yang berulang (<i>repetitive task</i>) memicu stres fisik berupa rasa sakit kronis pada otot punggung.	Hasil NBM: 82% pekerja mengalami keluhan muskuloskeletal; 48% mengalami stres akibat keterbatasan ruang gerak fisik.
14.	Supervisor Lapangan / Produksi Galangan	UU Ketenagakerjaan / Manajemen Risiko K3	Beban kerja ganda berupa tanggung jawab pencapaian target produksi sekaligus pengawasan K3 memicu stres kerja manajerial.	70% supervisor terindikasi mengalami stres kerja tingkat sedang hingga tinggi akibat konflik peran (<i>role conflict</i>).
15.	Pekerja <i>Maintenance</i> Umum & Fasilitas	Permenaker No. 5 Tahun 2018 (Faktor Ergonomi)	Pekerjaan yang tidak terprediksi (<i>breakdown</i>) memicu stres kerja akibat tekanan waktu kerja yang mendadak dan cepat	62% pekerja mengeluhkan kelelahan mental; 40% pekerja terindikasi stres kerja dengan indikasi penurunan motivasi.

Berdasarkan sintesis data dari berbagai sektor industri yang dikaji, paparan faktor bahaya fisik lingkungan kerja—khususnya kebisingan ekstrem dan intensitas pencahayaan yang tidak memadai—terbukti menjadi salah satu kontributor utama dalam memicu stres kerja, baik secara manifestasi fisiologis-klinis maupun beban kognitif-psikologis. Di lingkungan industri berat

berskala besar, cekaman akustik berupa kebisingan konstan menjadi ancaman laten yang merusak performa pertahanan tubuh pekerja. Pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) PT PLN Nusantara Power UP Kaltim Teluk, aktivitas operasional boiler dan turbin menghasilkan intensitas kebisingan tinggi yang secara klinis terbukti mengaktivasi respons stres otonom tubuh karyawan (Liku et al., 2024). Paparan bising yang melebihi ambang batas aman dalam durasi panjang memicu pelepasan hormon stres (seperti kortisol dan adrenalin), yang secara makroskopis bermanifestasi pada peningkatan denyut jantung harian, lonjakan tekanan darah, serta kelelahan fisik dini (Liku et al., 2024). Kondisi fisiologis yang tertekan ini menurunkan konsentrasi dan kapasitas memori kerja para operator.

Dinamika hubungan antara paparan kebisingan dan kerentanan stres psikologis ini diperkuat oleh studi analitik observasional pada Anak Buah Kapal (ABK) PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4 Balikpapan. Melalui desain studi kasus-kontrol, ditemukan korelasi linear yang kuat di mana kelompok pekerja yang terpapar kebisingan mesin kapal berskala tinggi mengalami tingkat stres kerja psikologis yang jauh lebih parah dibandingkan dengan kelompok kontrol yang bekerja di area minim bising (Kevin et al., 2026). Kegagalan mereduksi paparan bising ini tidak hanya berdampak pada kesehatan mental, tetapi juga mengancam fungsi sensorik pekerja secara permanen. Fenomena tersebut terlihat nyata pada Workshop BFS Non-Spun PT Balikpapan Ready Mix Pile, di mana pengoperasian mesin *Beton Fertigile Systeme* (BFS) secara konstan menempatkan para pekerja pada risiko tinggi Penyakit Akibat Kerja (PAK) berupa gangguan pendengaran atau *Noise-Induced Hearing Loss* (NIHL) (Ramadhany et al., 2026). Dampak akumulatif dari kebisingan ekstrem ini dikategorikan sebagai risiko tinggi harian dalam matriks keselamatan, karena mendegradasi daya fokus visual-spasial, meningkatkan sensitivitas emosional (iritabilitas), dan secara simultan melipatgandakan indeks stres

lingkungan di area produksi *batching plant* (Andani et al., 2026).

Selain faktor kebisingan, tata kelola kenyamanan visual melalui intensitas pencahayaan ruangan juga memegang peranan krusial sebagai determinan stres kerja harian. Kesenjangan (*gap*) antara pemenuhan standar regulasi nasional dengan kondisi riil lapangan banyak dijumpai pada area logistik dan domestik perkantoran. Berdasarkan pengukuran kuantitatif di gudang PT PLN Nusa Daya Balikpapan, rata-rata intensitas pencahayaan di lantai satu hanya mencapai 83,11 lux, lantai dua sebesar 98,16 lux, dan lantai tiga sebesar 102,52 lux (Leksono et al., 2025). Angka ini menunjukkan bahwa sebagian besar area lantai operasional berada jauh di bawah standar ideal 100–200 lux yang dipersyaratkan oleh Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018. Dampak langsung dari pencahayaan yang remang-remang ini adalah timbulnya kelelahan visual akut pada petugas gudang yang harus mengidentifikasi kode logistik, sakit kepala, serta ketegangan saraf visual yang bertindak sebagai stresor lingkungan kronis (Leksono et al., 2025).

Kondisi kenyamanan visual yang buruk ini secara psikologis melahirkan kecemasan dan ketegangan emosional sekunder apabila dihadapkan pada jenis pekerjaan yang menuntut ketelitian tinggi atau risiko cedera fisik. Di lingkungan dapur katering komersial PT. Djulita, aktivitas penyiapan bahan baku menggunakan alat potong tajam memerlukan akurasi visual yang prima; namun, hasil pengujian dengan uji ANOVA dua arah membuktikan bahwa fluktuasi intensitas cahaya harian (berkisar antara 150,0 hingga 218,6 lux) belum mampu memberikan kenyamanan visual yang merata bagi seluruh pekerja, sehingga memicu kecemasan konstan akan risiko kecelakaan kerja berupa sayatan benda tajam (Baraja et al., 2025). Rasa tidak aman harian akibat lingkungan yang kurang mendukung ini mempercepat laju kelelahan mental pekerja katering (Baraja et al., 2025). Pola serupa juga terkonfirmasi pada area perkantoran PT Athar Jasa Transportasi, di mana rata-rata pencahayaan ruang kerja staf

administrasi hanya sebesar 145,7 lux, berada di bawah ambang batas minimal pencahayaan perkantoran statis (Mulya et al., 2025). Akibatnya, keterbatasan visual tersebut memaksa karyawan mengeluarkan energi kognitif yang lebih besar untuk menyelesaikan tugas administratif, mendegradasi konsentrasi, menurunkan kinerja operasional, dan menimbun stres kerja psikologis akibat ketidakmampuan mengejar target performa harian perusahaan (Mulya et al., 2025).

Analisis Pengaruh Beban Kerja dan Risiko Ergonomi terhadap Kelelahan Fisik serta Keluhan Muskuloskeletal (MSDs)

Dimensi beban kerja dinilai memengaruhi tingkat stres melalui dua jalur manifestasi yang berbeda, yaitu jalur mekanis-fisiologis pada pekerja lapangan dan jalur kognitif-ergonomis pada pekerja administrasi kantor. Pada pekerja operasional teknis seperti di PT Galangan Kalimas Kota Balikpapan, beban kerja fisik eksternal berada pada tingkat yang sangat masif. Aktivitas konstruksi dan *docking* kapal didominasi oleh pengerjaan manual handling yang berat, keharusan mengangkat material baja, mendorong peralatan mekanis, serta mempertahankan postur kerja janggal (*awkward posture*) seperti membungkuk atau jongkok dalam durasi jam kerja yang panjang (Ridho et al., 2024). Tingginya beban fisik tanpa diimbangi waktu pemulihan biologis yang memadai memicu akumulasi asam laktat secara masif, menyebabkan kelelahan fisik akut harian (Ridho et al., 2024). Ketika tubuh mengalami kelelahan seluler yang parah, ambang toleransi psikologis pekerja terhadap tekanan eksternal akan merosot tajam, sehingga keluhan fisik tersebut bertransformasi menjadi stres kerja psikofisik yang menurunkan kepuasan kerja dan motivasi operasional secara signifikan (Guna et al., 2025).

Kondisi beban kerja fisik ini diperparah oleh adanya bahaya ergonomis sekunder harian di area perawatan teknis. Pada aktivitas *maintenance* mobil di bengkel PT Belfano Nahla Utama, mekanik secara konsisten

terpapar kombinasi bahaya berupa postur kerja yang tidak ergonomis di bawah kolong kendaraan, risiko luka sayat akibat peralatan mekanis, serta paparan bahan kimia berbahaya seperti oli mesin dan cairan aki yang korosif (L. M. Zainul et al., 2026). Tekanan fisik akibat lingkungan yang tidak bersahabat ini menuntut kewaspadaan kognitif tingkat tinggi secara terus-menerus. Rasa khawatir akan ancaman Penyakit Akibat Kerja (PAK) dan kecelakaan mekanis ini berakumulasi menjadi beban mental kronis yang bermanifestasi nyata sebagai stres kerja pada para teknisi lapangan (L. M. Zainul et al., 2026).

Sebaliknya, pada klaster pekerja administrasi atau klerikal di lingkungan perkantoran statis, stres kerja tidak dipicu oleh beban otot makro, melainkan oleh beban mental kognitif dan risiko ergonomi komputer yang tidak disadari (*hidden ergonomic hazards*). Di lingkungan PT. PLN (Persero) UP2D Kaltimra, aktivitas kerja didominasi oleh durasi duduk statis yang panjang di depan monitor komputer (Kurniasih et al., 2026). Berdasarkan evaluasi inferensial menggunakan uji *Chi-Square*, ditemukan hubungan linear yang sangat signifikan antara tingginya risiko postur kerja yang diukur dengan metode *Rapid Office Strain Assessment* (ROSA) terhadap prevalensi keluhan muskuloskeletal (*Musculoskeletal Disorders* / MSDs) yang dipetakan melalui kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) (Kurniasih dkk., 2026). Rasa sakit fisik kronis pada jaringan otot leher, punggung, dan pergelangan tangan bertindak sebagai stimulus negatif konstan yang merusak kestabilan emosional karyawan kantoran selama jam kerja harian. Fenomena serupa juga teridentifikasi di PT. Samli Maju Sukses, di mana penggunaan fasilitas kantor yang tidak ergonomis—seperti kursi *non-adjustable* dan tata letak meja yang kurang tepat—menjadi pemicu utama tingginya skor ROSA yang berkorelasi langsung pada keluhan MSDs pekerja logistik administrasi (Luqmanoro dkk., 2026). Rasa tidak nyaman fisik yang berlangsung berbulan-bulan ini menurunkan fokus kognitif, memicu

kejenuhan akut (*burnout*), serta melahirkan stres psikologis-emosional sekunder yang menurunkan produktivitas kerja staf (Kurniasih et al., 2026).

Interaksi Karakteristik Demografi, Manajemen Risiko K3, dan Pengendalian Stres Kerja

Penanganan stres kerja di sektor industri menjadi semakin kompleks karena tingkat keparahan stres tidak hanya ditentukan oleh faktor lingkungan eksternal dan beban kerja semata, melainkan dipengaruhi secara signifikan oleh variabilitas karakteristik demografi internal individu pekerja harian. Di sektor industri dengan risiko tinggi seperti pertambangan batubara PT Singlurus Pratama Site Argosari, tuntutan operasional yang tinggi berpadu dengan tekanan waktu kerja harian (Antul et al., 2025). Melalui analisis psikometris menggunakan kuesioner DASS-42 dengan desain potong-lintang (*cross-sectional*), terbukti secara statistik bahwa faktor usia pekerja dan masa bakti kerja memiliki hubungan korelasional yang erat dengan tingkat stres kerja individu (Antul et al., 2025). Pekerja dengan usia yang semakin matang atau masa kerja yang lama di lingkungan padat tekanan mengalami penurunan kapasitas adaptasi fisiologis dan psikologis harian terhadap perubahan ritme kerja, sehingga kelompok demografi senior ini cenderung lebih rentan mengekspresikan gejala kecemasan serta stres kerja kronis jika manajemen perusahaan tidak memberikan penyesuaian beban kerja mental yang seimbang (Antul et al., 2025).

Oleh karena itu, keberadaan program manajemen risiko K3 yang integratif memegang peranan vital dalam mereduksi kecemasan keselamatan yang melandasi timbulnya stres kerja. Pada pekerjaan dengan tingkat risiko fatalitas ekstrem seperti pemeliharaan di ketinggian di Plant HSC PT XYZ Balikpapan, regulasi internal korporat melalui *Corporate Life Saving Rules* (CLSR) Pertamina dan Permenaker No. 9 Tahun 2016 mewajibkan penggunaan alat pelindung jatuh berupa *full body harness* secara ketat

(Hanzami et al., 2025). Evaluasi lapangan menunjukkan pemahaman regulasi pekerja mencapai 68,4%; namun, adanya tekanan tenggat waktu penyelesaian tugas harian sering kali memicu stres kerja kognitif yang mendorong pekerja mengabaikan perilaku aman keselamatan, yang pada gilirannya meningkatkan probabilitas kecelakaan kerja jatuh dari ketinggian secara fatal (Hanzami et al., 2025).

Mitigasi terhadap lingkaran setan stres-keselamatan ini menuntut penerapan instrumen pengawasan yang disiplin dan berkala di setiap lini operasional. Melalui implementasi dokumen identifikasi bahaya komprehensif seperti metode HIRAC atau HIRADC, perusahaan dapat memetakan secara dini potensi bahaya fisik, mekanis, kimia, maupun ergonomis guna menyusun langkah eliminasi dan rekayasa teknik yang efektif sebelum bahaya tersebut bertindak sebagai stresor bagi tenaga kerja (Andani et al., 2026). Di area pergudangan bahan kimia berbahaya seperti pada PT ORICA Site Sangatta, upaya menekan kecemasan operasional operator dilakukan secara preventif melalui pelaksanaan program pengawasan harian terstruktur, yaitu program inspeksi keselamatan dan pengisian ceklis Perawatan dan Pemeriksaan Harian (P2H) pada unit kendaraan forklift (L. M. Zainul et al., 2026). Ketika pekerja merasa bahwa peralatan mekanis yang mereka operasikan berada dalam kondisi aman terlindungi dan lingkungan fisik dikendalikan sesuai standar NAB regulasi, maka kecemasan keselamatan kerja akan tereduksi secara signifikan, sehingga mampu menekan indeks keparahan stres harian karyawan serta mendorong terciptanya produktivitas kerja yang optimal dan berkelanjutan (Guna et al., 2025).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang komprehensif, dapat disimpulkan bahwa lingkungan kerja dan beban kerja memiliki pengaruh signifikan yang saling berinteraksi dalam menentukan tingkat stres serta kelelahan psikofisik para pekerja di sektor industri. Penelitian

deskriptif kualitatif ini berhasil memetakan adanya dikotomi manifestasi stres yang jelas antara pekerja lapangan dan pekerja klerikal atau administrasi akibat perbedaan karakteristik paparan risiko di areanya masing-masing. Pada area operasional lapangan seperti *workshop*, *docking* kapal, dan area pengelasan, stres kerja yang timbul didominasi oleh stres fisik-fisiologis yang dipicu oleh akumulasi interaksi antara paparan bahaya lingkungan ekstrem, seperti tingkat kebisingan kritis di atas 85 desibel dan iklim kerja panas, dengan beban kerja fisik berupa postur kerja tidak ergonomis serta aktivitas *manual handling* yang berat. Sebaliknya, pada area perkantoran atau administrasi, meskipun kondisi lingkungan fisik berada dalam batas aman, tingkat keparahan stres psikologis-emosional pekerja tetap berada pada kategori sedang hingga berat karena dipicu oleh beban kerja mental yang tinggi berupa tuntutan akurasi data yang ketat, ketidakjelasan peran, dan tekanan tenggat waktu.

SARAN

Perusahaan disarankan melakukan pengendalian lingkungan kerja secara menyeluruh, khususnya pada area operasional lapangan seperti *workshop* dan area pengelasan, mengingat tingkat kebisingan di atas 85 desibel dan iklim kerja panas terbukti menjadi pemicu utama stres fisik-fisiologis pada pekerja lapangan.

Bagi pekerja klerikal dan administrasi, penanganan stres perlu difokuskan pada aspek psikologis, misalnya melalui pengaturan beban kerja mental yang lebih realistis, kejelasan pembagian peran, serta manajemen tenggat waktu yang tidak membebani pekerja secara berlebihan.

Manajemen K3 perusahaan disarankan menyusun evaluasi risiko yang disesuaikan dengan karakteristik tiap area kerja, mengingat manifestasi stres pada pekerja lapangan dan pekerja administrasi terbukti berbeda sehingga penanganannya juga tidak bisa disamaratakan.

Pekerja di kedua jenis area kerja juga perlu diberi ruang untuk melaporkan keluhan

stres atau kelelahan sejak dini, agar perusahaan dapat segera melakukan intervensi sebelum kondisi tersebut berdampak pada produktivitas dan keselamatan kerja secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andani, M., Yuliana, L., Adhitama, D., & Mulya, W. (2026). Sosialisasi Bahaya Fisik Di Area Batching Plant Di PT . XYZ. *EUNOIA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 125–133.
- Antul, R. N., Zainal, I., & Mappangi, A. S. (2025). Hubungan antara Usia Pekerja dan Masa Kerja dengan Stres Kerja pada Karyawan PT. Singlurus Pratama Site Argosari. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan*, 11(4), 958–965. <https://jurnal.d4k3.uniba-bpn.ac.id/index.php/identifikasi958>
- Baraja, R., Mulya, W., & Sari, I. (2025). Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Kenyamanan Visual Pada Catering Di Pt. Djulita. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan*, 11(4), 817–826. <https://jurnal.d4k3.uniba-bpn.ac.id/index.php/identifikasi817>
- Guna, M. P. A. J. A., Rusba, K., & Ramdan, M. (2025). Analisis Pengaruh Beban Kerja Dan Stres Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pada PT. Xyz. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan*, 11(2), 723–737.
- Hanzami, A. R., Rusba, K., Ramdan, M., Balikpapan, U., & Ketinggian, P. (2025). Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan ketinggian di plant hsc pada pt xyz Balikpapan. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan*, 11(4), 1011–1016.
- Kevin, C., Ichsan, T., Zulfikar, I., & Rusba, K. (2026). Hubungan Kebisingan Terhadap Stres Kerja Pada Anak Buah Kapal PT . Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4 Balikpapan. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan*, 12(1), 355–362.
- Kurniasih, R., Siboro, I., & Ramdan, M. (2026). Hubungan Risiko Postur Kerja Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerja Pengguna Komputer Di PT. PLN (PERSERO) UP2D Kaltimra. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan*, 12(1), 1–8.
- Leksono, D. P., Sari, I. P., & Mulya, W. (2025). Analisis Pencahayaan Di Gudang Pt Pln Nusa Daya Balikpapan. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan*, 11(3), 724–732. <https://doi.org/10.36277/identifikasi.v11i3.721>
- Liku, J. E. A., Siswanto, M. P., & Rusba, K. (2024). Evaluasi Tingkat Kebisingan Di Pt Pln Nusantara Power Up Kaltim Teluk. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan*, 10(2), 415–419. <https://jurnal.d4k3.uniba-bpn.ac.id/index.php/identifikasi415>
- Luqmanoro, Angga Dwi, S., & Zulfikar, I. (2026). Identifikasi Postur Tubuh Pekerja Administrasi Untuk Mengetahui Musculoskeletal Disorder (MSDS) Dengan Metode Rapid Office Strain Assessment Di PT. Samli Maju Sukses. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan*, 12(1), 125–132.
- Mulya, W., Pratamasari, I., Syuhada, I., & Hasibuan, L. (2025). Pengaruh pencahayaan ruangan kerja terhadap kinerja karyawan pt athar jasa transportasi. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan*, 11(4), 1200–1209.
- Ramadhany, M. R. H., L.M., Z., & Wahyuni, S. (2026). Strategi Pengendalian Kebisingan Untuk Mencegah Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Workshop Bfs Non-Spun PT. Balikpapan Ready Mix Pile. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan*, 12(1), 363–370.

- Ridho, M. A. M., Wahyuni, S., & Falah Setyawati, N. (2024). Analisis Beban Kerja Terhadap Kelelahan Fisik Pada Tenaga Kerja PT Galangan Kalimas Kota Balikpapan. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan*, 10(1), 129–135.
- Zainul, L. M., Prayudha, B., & Rusba, K. (2026). Analisis penerapan inspeksi keselamatan dan kesehatan kerja di warehouse PT. orica site sangatta. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan*, 12(1), 50–56.
- Zainul, L., Griyanta, A., & Siboro, I. (2024). Analisis Bahaya Dan Risiko Terhadap Pekerjaan Maintenance Mobil Di Pt Belfano Nahla Utama. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan*, 10(2), 471–475. <https://jurnal.d4k3.uniba-bpn.ac.id/index.php/identifikasi471>