

Editor : Dr. Arif Susanto



FUTURE SCIENCE

KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DALAM LINGKUNGAN KERJA TINGKAT LANJUT

Penulis :

Nuruliah Hidayah | Arif Susanto | Nurseto Jati Wijoyo | Ahmad Afif Mauludi | Syifa Ula Hamidya
Warkianto Widjaja | Nabylla Sharfina Sekar Nurriwanti | Ismaul Ma'arif | Deswita Dwi Arthanti
Rizqy Kartika Sari | Rina Mayangsari | Suryanto | Promisetyaningrum Fitria Nurani
Muhammad Zakwan Hamdani | Agnestifa Dinar | Nor Eka Noviani



MAC5K 006A

12SL™ v233

1m/s

10.0 mm/mV

4 by 2

ld

74

aVR

V1

**KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
DALAM LINGKUNGAN KERJA TINGKAT LANJUT**

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DALAM LINGKUNGAN KERJA TINGKAT LANJUT

Penulis:

Nurulia Hidayah
Arif Susanto
Nurseto Jati Wijoyo
Ahmad Afif Mauludi
Syifa Ula Hamidya
Warkianto Widjaja
Nabylla Sharfina Sekar Nurriwanti
Ismaul Ma'arif
Deswita Dwi Arthanti
Rizqy Kartika Sari
Rina Mayangsari
Suryanto
Promisetyaningrum Fitria Nurani
Muhammad Zakwan Hamdani
Agnestifa Dinar
Nor Eka Noviani

Editor:

Dr. Arif Susanto



KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DALAM LINGKUNGAN KERJA TINGKAT LANJUT

Penulis:

Nurulia Hidayah
Arif Susanto
Nurseto Jati Wijoyo
Ahmad Afif Mauludi
Syifa Ula Hamidya
Warkianto Widjaja
Nabylla Sharfina Sekar Nurriwanti
Ismaul Ma'arif
Deswita Dwi Arthanti
Rizqy Kartika Sari
Rina Mayangsari
Suryanto
Promisetyaningrum Fitria Nurani
Muhammad Zakwan Hamdani
Agnestifa Dinar
Nor Eka Noviani

Editor: **Dr. Atif Susanto**

Desain Cover: **Nada Kurnia, S.I.Kom.**

Tata Letak: **Samuel, S.Kom.**

Ukuran: **A5 Unesco (15,5 x 23 cm)**

Halaman: **xvi, 280**

e-ISBN: **978-634-7216-74-8**

Terbit Pada: **September 2025**

Hak Cipta 2025, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2025 by Future Science Publisher

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**PENERBIT FUTURE SCIENCE
(CV. FUTURE SCIENCE)**

Anggota IKAPI (348/JTI/2022)

Jl. Terusan Surabaya Gang 1 A No. 71 RT 002 RW 005, Kel. Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota
Malang, Provinsi Jawa Timur.
www.futuresciencepress.com

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga buku berjudul "*Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Lingkungan Kerja Tingkat Lanjut*" ini dapat tersusun dan diselesaikan dengan baik. Buku ini menguraikan konsep dan strategi yang komprehensif terkait terapan K3 dan Lingkungan Kerja sebagai kelanjutan buku pada edisi sebelumnya yang telah terbit. Buku ini terdiri atas 16 bab. Dimulai dengan pembahasan mengenai lingkungan kerja pada pembahasan di Bab 1. Selanjutnya pada Bab 2 membahas mengenai pengendalian debu sebagai salah satu faktor terkait lingkungan kerja. Pada Bab 3 mengulas mengenai kebisingan, kemudian pada bab selanjutnya yaitu Bab 4 dibahas mengenai ergonomi kognitif.

Pada Bab 5 dibahas mengenai manajemen alat pelindung diri (APD), kemudian dilanjutkan dengan pembahasan budaya keselamatan pada Bab 6. Bab 7 membahas mengenai konsep *behaviour-based safety* dan dilanjutkan Bab 8 mengenai pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Bab 9 mengulas mengenai getaran yang juga merupakan faktor fisika dalam lingkungan kerja dan dilanjutkan dengan pembahasan mengenai aspek psikologi terkait K3 pada Bab 10. Bab 11 membahas mengenai *manual lifting* dan pada Bab 12 terkait fasilitas pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K) di tempat kerja. Empat bab terakhir buku ini membahas masing-masing untuk tanggap darurat, kesehatan kerja dan faktor penyakit

akibat kerja (PAK), serta ditutup dengan pembahasan terkait kualitas udara dalam ruang di Bab 15 dan gizi kerja di Bab 16.

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada penerbit *Future Science* yang telah memberikan kesempatan dan dukungan penuh dalam proses penerbitan buku ini. Tanpa dukungan dari tim penerbit, buku ini tidak akan terwujud. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada penulis yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk menyumbangkan pemikiran serta pengalaman berharga mereka dalam menyusun bab-bab yang ada. Akhir kata, kami berharap buku ini dapat bermanfaat bagi siapa pun yang memerlukan, dan semoga keselamatan dan kesehatan kerja dapat terus menjadi prioritas di berbagai sektor industri, khususnya pada lingkup lingkungan kerja.

Tembagapura, Juli 2025

Editor,

Arif Susanto

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
BAB 1 LINGKUNGAN KERJA	1
Nuruliah Hidayah.....	1
PENDAHULUAN	1
LINGKUNGAN KERJA FISIK	4
LINGKUNGAN KERJA NON FISIK.....	5
KESIMPULAN.....	14
 BAB 2 PENGENDALIAN DEBU DI INDUSTRI.....	19
Arif Susanto	19
PENDAHULUAN	19
REGULASI PENGENDALIAN DEBU	20
KEPATUHAN TERHADAP REGULASI	23
POTENSI BAHAYA DEBU DI LINGKUNGAN KERJA	25
PENGENDALIAN DEBU.....	29
KESIMPULAN.....	30
 BAB 3 DAMPAK KEBISINGAN LINGKUNGAN KERJA.....	35
Nurseto Jati Wijoyo	35
PENDAHULUAN	35
SUMBER RISIKO KEBISINGAN DI TEMPAT KERJA.	36
DAMPAK KEBISINGAN TERHADAP KESEHATAN KERJA.....	38

	STRATEGI PENGENDALIAN KEBISINGAN DI TEMPAT KERJA	44
	KESIMPULAN	50
BAB 4	ERGONOMI KOGNITIF	55
	Ahmad Afif Mauludi.....	55
	PENDAHULUAN	55
	URGENSI ERGONOMI KOGNITIF	56
	ELEMEN-ELEMEN DALAM ERGONOMI KOGNITIF	58
	TANTANGAN NYATA DI DUNIA KERJA	60
	ALAT DAN TEKNIK PENILAIAN BEBAN KOGNITIF	61
	TEKNOLOGI YANG MENDUKUNG ERGONOMI KOGNITIF.....	64
	KESIMPULAN	66
BAB 5	MANAJEMEN ALAT PELINDUNG DIRI	71
	Syifa Ula Hamidya.....	71
	PENDAHULUAN	71
	MANAJEMEN ALAT PELINDUNG DIRI (APD)	72
	KESIMPULAN	83
BAB 6	BUDAYA KESELAMATAN.....	87
	Warkianto Widjaja	87
	PENDAHULUAN	87
	SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA	88
	KESIMPULAN	104

BAB 7	BEHAVIOR BASED SAFETY	109
	Nabylla Sharfina Sekar Nurriwanti.....	109
	PENDAHULUAN	109
	PRINSIP DASAR BEHAVIOR BASED SAFETY	111
	MENYUSUN PROGRAM BEHAVIOR BASED SAFETY YANG EFEKTIF	113
	TEKNIK OBSERVASI DAN UMPAN BALIK	115
	PELATIHAN DAN KETERLIBATAN PEKERJA	116
	TANTANGAN DAN SOLUSI IMPLEMENTASI BEHAVIOR BASED SAFETY	117
	MASA DEPAN BEHAVIOR BASED SAFETY	119
	KESIMPULAN.....	121
 BAB 8	 PENGELOLAAN LIMBAH B3 DI INDUSTRI	 125
	Ismaul Ma'arif	125
	PENDAHULUAN	125
	PENGERTIAN LIMBAH B3	126
	KLASIFIKASI LIMBAH B3	127
	HIERARKI PERATURAN LIMBAH DI INDONESIA ..	128
	PENGELOLAAN LIMBAH B3	129
	PROSES PENGELOLAAN LIMBAH B3	131
	SANKSI HUKUM PELANGGARAN	140
	KESIMPULAN.....	140
 BAB 9	 IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA DAN RISIKO GETARAN MEKANIS DI TEMPAT KERJA.....	 143
	Deswita Dwi Arthanti	143

PENDAHULUAN	143
IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA DAN RISIKO GETARAN MEKANIS	144
PENGENDALIAN RISIKO GETARAN MEKANIS	150
EVALUASI EFEKTIFITAS PENGENDALIAN RISIKO	151
PENINGKATAN KAPASITAS DAN KAPABILITAS PERUSAHAAN DALAM PENGELOLAAN RISIKO GETARAN MEKANIS DI TEMPAT KERJA.....	152
KESIMPULAN.....	155
 BAB 10 ASPEK PSIKOLOGIS YANG MEMPENGARUHI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA.....	157
Rizqy Kartika Sari.....	157
PENDAHULUAN	157
HUBUNGAN ANTARA FAKTOR PSIKOLOGIS DAN K3.....	158
PENGERTIAN PSIKOLOGI KERJA DAN K3.....	160
PERAN PSIKOLOGI DALAM LINGKUNGAN KERJA	161
FAKTOR PSIKOLOGIS YANG MEMPENGARUHI K3.....	162
DAMPAK FAKTOR PSIKOLOGIS TERHADAP K3	165
STRATEGI PSIKOLOGI DALAM PENINGKATAN K3.....	166
PROGRAM PROMOSI KESEHATAN MENTAL KERJA	167
KESIMPULAN.....	169

BAB 11	MANUAL LIFTING	175
	Rina Mayangsari	175
	PENDAHULUAN	175
	BIOMEKANIKA TUBUH SAAT LIFTING DALAM OLAHRAGA	178
	PENCEGAHAN TERHADAP CEDERA AKIBAT LIFTING DALAM OLAHRAGA	181
	KESIMPULAN.....	184
 BAB 12	 FASILITAS PERTOLONGAN PERTAMA PADA KECELAKAAN DI TEMPAT KERJA.....	 189
	Suryanto	189
	PENDAHULUAN	189
	PENGERTIAN PERTOLONGAN PERTAMA PADA KECELAKAAN	192
	TUJUAN P3K.....	192
	PENYEDIAAN FASILITAS P3K.....	193
	PENYEDIAAN PETUGAS P3K.....	194
	PELATIHAN P3K	196
	PENYEDIAAN RUANG P3K	197
	KOTAK P3K	198
	PENCATATAN DAN PELAPORAN P3K.....	202
	KESIMPULAN.....	203
 BAB 13	 TANGGAP DARURAT	 207
	Promisetyaningrum Fitria Nurani	207
	PENDAHULUAN	207

TANGGAP DARURAT DALAM K3.....	207
JENIS BAHAYA DALAM KONTEKS TANGGAP DARURAT	208
IMPLEMENTASI SISTEM TANGGAP DARURAT	209
KESIMPULAN	220
 BAB 14 KESEHATAN KERJA DAN FAKTOR PENYAKIT AKIBAT KERJA	225
Muhammad Zakwan Hamdani.....	225
PENDAHULUAN	225
EPIDEMOLOGI PENYAKIT AKIBAT KERJA.....	227
FAKTOR RISIKO AKIBAT KERJA.....	231
SISTEM PELAPORAN DAN TANTANGAN UNDERREPORTING	231
STRATEGI PENCEGAHAN DAN PROMOSI KESEHATAN KERJA	233
KESIMPULAN	236
 BAB 15 KUALITAS UDARA DALAM RUANG: TANTANGAN TERSEMBUNYI DI LINGKUNGAN TERTUTUP	241
Agnestifa Dinar	241
PENDAHULUAN	241
FAKTOR PENYEBAB.....	242
FAKTOR PENYUMBANG PENCEMARAN UDARA..	247
INDIKATOR PENILAIAN KUALITAS UDARA DALAM RUANG	247
RISIKO KESEHATAN AKIBAT PAPARAN UDARA DALAM RUANG.....	253

LANGKAH PENGENDALIAN.....	254
KESIMPULAN.....	255
 BAB 16 GIZI KERJA	261
Nor Eka Noviani	261
PENDAHULUAN	261
KEBIJAKAN PEMERINTAH TERKAIT GIZI DI TEMPAT KERJA	261
PERMASALAHAN GIZI PADA PEKERJA.....	263
PENILAIAN STATUS GIZI PADA PEKERJA	265
KEBUTUHAN GIZI TENAGA KERJA.....	266
INTERVENSI GIZI DAN PENYELENGGARAAN MAKANAN DI TEMPAT KERJA	271
KESIMPULAN.....	276

BAB 4

ERGONOMI KOGNITIF

Ahmad Afif Mauludi
STIKES YKY Yogyakarta
E-mail: aafifmauludi@stikesyky.ac.id

PENDAHULUAN

Dalam konteks keselamatan dan kesehatan kerja (K3), ergonomi tidak hanya membahas bagaimana tubuh manusia berinteraksi dengan alat, mesin, dan lingkungan fisik, tetapi juga mencakup bagaimana otak manusia memproses informasi dalam lingkungan kerja. Aspek ini dikenal sebagai ergonomi kognitif, yaitu cabang dari ergonomi yang fokus pada bagaimana desain pekerjaan dan sistem kerja dapat disesuaikan dengan keterbatasan dan kemampuan kognitif manusia—termasuk perhatian, persepsi, ingatan, pengambilan keputusan, dan beban mental (Forsythe et al., 2014; Hollnagel, 2003; Belkic, 2003). Berbeda dengan ergonomi fisik yang berkaitan dengan postur tubuh, beban otot, atau desain stasiun kerja, ergonomi kognitif menyoroti cara kerja pikiran dalam menyelesaikan tugas, terutama saat berada dalam tekanan, kelelahan, atau menghadapi informasi yang berlebihan. Sementara itu, ergonomi organisasi berfokus pada interaksi dalam sistem sosial kerja seperti struktur organisasi, budaya keselamatan, atau sistem pelaporan insiden.

Agar memudahkan pemahaman, mari kita lihat beberapa contoh sehari-hari dari masalah ergonomi kognitif:

- a. *Multitasking* yang berlebihan, seperti menjawab pesan sambil mengoperasikan mesin, dapat menyebabkan penurunan konsentrasi dan meningkatkan risiko kesalahan.

- b. Lupa instruksi penting saat shift malam adalah contoh umum dari beban kerja mental yang melebihi kapasitas kognitif pekerja.
- c. Kesalahan dalam membaca instruksi panel mesin atau menyalahartikan alarm bisa terjadi karena desain visual yang tidak sesuai dengan prinsip persepsi manusia.

Dalam dunia kerja yang makin kompleks, terutama di era digital dan otomasi, kegagalan dalam memahami dan merancang sistem yang sesuai dengan kapasitas kognitif manusia dapat menyebabkan peningkatan stres, kesalahan manusia (*human error*), dan bahkan kecelakaan kerja yang serius. Oleh karena itu, ergonomi kognitif menjadi sangat penting sebagai bagian integral dari manajemen risiko K3 yang komprehensif.

URGENSI ERGONOMI KOGNITIF

Dalam dunia kerja modern yang penuh tekanan dan informasi, tidak jarang kesalahan manusia menjadi penyebab utama dari kecelakaan kerja. Namun, di balik istilah “kesalahan manusia” terdapat faktor yang lebih dalam dan sering terabaikan: beban kognitif yang berlebihan. Beban kognitif merujuk pada seberapa besar kapasitas mental seseorang digunakan untuk menyelesaikan tugas—dan ketika kapasitas ini melampaui batas, risiko terjadinya kesalahan meningkat secara signifikan (Harris & Li, 2023; Wu et al., 2023; Wagenblast et al., 2024). Kondisi ini dapat dijumpai dalam berbagai bentuk pekerjaan. Misalnya, operator di lini produksi yang harus mengikuti instruksi visual sambil mengawasi laju mesin dan menjaga kecepatan kerja.

Bila antarmuka visual dirancang tanpa mempertimbangkan prinsip ergonomi kognitif, operator bisa mengalami *information overload* yang memicu kebingungan, frustrasi, dan pada akhirnya kesalahan kerja. Studi oleh Wu et al. (2023)

- Pleban, D. (Ed.). (2020). Occupational Noise and Workplace Acoustics: Advances in Measurement and Assessment Techniques. CRC Press.
- Trstenjak, M., Benešova, A., Opetuk, T., & Cajner, H. (2025). Human Factors and Ergonomics in Industry 5.0—A Systematic Literature Review. *Applied Sciences*, 15(4), 2123.
- Wagenblast, F., Läubli, T., Seibt, R., Rieger, M. A., & Steinhilber, B. (2024). Wrist extensor muscle fatigue during a dual task with two muscular and cognitive load levels in younger and older adults. *Human Factors*, 66(11), 2433–2450. <https://doi.org/10.1177/00187208231218196>
- Wu, S., Hou, L., Chen, H., Zhang, G. K., Zou, Y., & Tushar, Q. (2023). Cognitive ergonomics-based Augmented Reality application for construction performance. *Automation in Construction*, 149, 104802.

PROFIL PENULIS



Ahmad Afif Mauludi, S.K.M., M.K.K.K.

Penulis adalah seorang profesional bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dari Universitas Indonesia. Saat ini, penulis aktif mengajar sebagai Dosen pada Program Studi Sarjana (S1) K3 di STIKES YKY Yogyakarta. Penulis memiliki kepakaran dalam berbagai aspek K3, termasuk Faktor Manusia, Perilaku Keselamatan, dan Pemanfaatan Teknologi Digital untuk mendukung penerapan K3 di lingkungan kerja. Penulis aktif berbagi wawasan melalui berbagai platform seperti LinkedIn serta situs pribadi, myscribble.my.id. Dengan setiap karya yang dihasilkan, penulis berharap dapat berkontribusi pada pengembangan ilmu dan memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi para pembaca dan praktisi di berbagai bidang.

KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DALAM LINGKUNGAN KERJA TINGKAT LANJUT

Buku Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan Kerja Tingkat Lanjut ini menghadirkan terapan-terapan pengelolaan K3 dan lingkungan kerja. Buku ini menjadi contoh penerapan bagi akademisi, profesional dan masyarakat umum dalam memahami serta menghadapi tantangan dalam nihil kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja. Buku ini menekankan pentingnya peran serta semua pemangku kepentingan baik pekerja, pengusaha, maupun pemerintah dalam rangka dapat mencapai tujuan terhadap K3 dengan nihil kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja. Buku ini terdiri dari 16 bab:

Bab 1 Lingkungan Kerja

Bab 2 Pengendalian Debu di Industri

Bab 3 Dampak Kebisingan Lingkungan Kerja

Bab 4 Ergonomi Kognitif

Bab 5 Manajemen Alat Pelindung Diri

Bab 6 Budaya Keselamatan

Bab 7 Behavior Based Safety

Bab 8 Pengelolaan Limbah B3 di Industri

Bab 9 Identifikasi Potensi Bahaya dan Risiko Getaran Mekanis di Tempat Kerja

Bab 10 Aspek Psikologis yang Mempengaruhi Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Bab 11 Manual Lifting

Bab 12 Fasilitas Pertolongan Pertama pada Kecelakaan di Tempat Kerja

Bab 13 Tanggap Darurat

Bab 14 Kesehatan Kerja dan Faktor Penyakit Akibat Kerja

Bab 15 Kualitas Udara dalam Ruang: Tantangan Tersembunyi di Lingkungan Tertutup

Bab 16 Gizi Kerja



FUTURE SCIENCE

Jl. Terusan Surabaya, Gang 1 A No. 71 RT 002 RW 005,
Kel. Sumbarsari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang,
Provinsi Jawa Timur.
Website : www.futuresciencepress.com



IKAPI
IKATAN PENERBIT INDONESIA

No. 348/JTI/2022

ISBN 978-634-7216-74-8 (PDF)



9

786347

216748