KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

Zulmiardi, S.T., M.T.
Meriatna, S.T., M.T.
Ferri Safriwardy, S.T., M.T.
Dr. Fikri Hasfita, S.T., M.T.
Dr. Lukman Hakim, S.T., M.Eng.

KBM INDONESIA

KESELAMATAN & KESEHATAN KERJA

Zulmiardi, S.T., M.T.
Meriatna, S.T., M.T.
Ferri Safriwardy, S.T., M.T.
Dr. Fikri Hasfita, S.T., M.T.
Dr. Lukman Hakim, S.T., M.Eng.

KBM INDONESIA

Penerbit KBM Indonesia

Adalah penerbit dengan misi memudahkan proses penerbitan buku-buku penulis di tanah air indonesia, serta menjadi media *sharing* proses penerbitan buku

KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

Copyright @2026 by Zulmiardi, S.T., M.T., dkk
All rights reserved

PENERBIT KARYA BAKTI MAKMUR (KBM) INDONESIA
Anggota IKAPI (Ikatan Penerbit Indonesia) **NO. IKAPI 279/JTI/2021**
Depok, Sleman-Jogjakarta (Kantor) **081357517526 (Tlpn/WA)**

Penulis
Zulmiardi, S.T., M.T.
Meriatna, S.T., M.T.
Ferri Safriwardy, S.T., M.T.
Dr. Fikri Hasfita, S.T., M.T.
Dr. Lukman Hakim, S.T., M.Eng.

Desain Sampul
Aswan Kreatif

Tata Letak
Lailatul Nur Ula

Editor Naskah
Dr. Mulyadi, M.A.

ISBN
978-634-278-400-6
14,8 x 21 cm, x + 195 halaman
Cetakan ke-1, Mei 2026

Isi buku diluar tanggungjawab penerbit
Hak cipta merek KBM Indonesia sudah terdaftar di
DJKI-Kemenkumham dan isi buku dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
Memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
Tanpa seizin penerbit karena beresiko sengketa hukum

Website
https://penerbitkbm.com
www.penerbitbukumurah.com

Instagram
@penerbit.kbmindonesia
@penerbitbukujogja

Email
naskah@penerbitkbm.com

Distributor
https://penerbitkbm.com/toko-buku/

Youtube
Penerbit KBM Sastrabook

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

(i) 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 Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).

(ii) 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 Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

(iii) 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 a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).

(iv) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin. Segala puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Teknik Mesin ini dapat tersusun. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan salah satu aspek penting dalam dunia industri, khususnya di bidang teknik mesin yang memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja cukup tinggi. Materi K3 tidak hanya membahas perlindungan tenaga kerja, tetapi juga kaitannya dengan produktivitas, keberlanjutan, dan kualitas industri. Oleh karena itu, pemahaman yang komprehensif mengenai K3 menjadi hal yang mutlak bagi mahasiswa teknik mesin sebagai calon tenaga profesional di masa depan.

Diktat ini disusun berdasarkan kerangka kurikulum yang berlaku, dilengkapi dengan regulasi nasional dan internasional, studi kasus, serta visualisasi berupa tabel, bagan, dan gambar untuk mempermudah pemahaman mahasiswa. Kehadiran diktat ini diharapkan dapat menjadi pegangan praktis dalam pembelajaran, serta membekali mahasiswa agar mampu menerapkan prinsip K3 baik di bengkel, laboratorium, maupun industri manufaktur.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan buku ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun dari para pembaca sangat kami harapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada semua pihak yang telah

memberikan dukungan, baik moril maupun materil, sehingga diktat ini dapat terselesaikan. Semoga buku ini bermanfaat dan dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta peningkatan keselamatan kerja di bidang teknik mesin.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI iii

DAFTAR TABEL vii

DAFTAR GAMBAR ix

BAB 1. PENDAHULUAN 1
- 1.1 Pengertian dan Ruang Lingkup K3 1
- 1.2 Tujuan K3 2
- 1.3 Dasar Hukum dan Regulasi K3 3

BAB 2. DESAIN UNTUK KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA 7
- 2.1 Konsep Dasar Desain K3 7
- 2.2 Sejarah dan Perkembangan Desain K3 8
- 2.3 Prinsip Desain Ergonomi dan Keselamatan 10
- 2.4 Studi Kasus Desain untuk K3 di Industri Mesin 12
- 2.5 Perbandingan Regulasi Nasional dan Internasional 14
- 2.6 Pentingnya Desain K3 untuk Teknik Mesin 18

BAB 3. JENIS DAN KLASIFIKASI BAHAYA SERTA RISIKO ... 23
- 3.1 Konsep Bahaya (*Hazard*) dan Risiko (*Risk*) 23
- 3.2 Klasifikasi Bahaya dalam Teknik Mesin 25

BAB 4. JENIS DAN KLASIFIKASI LIMBAH INDUSTRI TEKNIK MESIN 31
- 4.1 Konsep Limbah Industri Teknik Mesin 31
- 4.2 Jenis Limbah Padat, Cair, dan Gas 32

4.3 Dampak Limbah terhadap Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan 35
4.4 Metode Pengelolaan Limbah 36

BAB 5. ANALISIS BAHAYA DAN RISIKO (HAZARD AND RISK ANALYSIS) 41
5.1 Konsep dan Proses HIRARC 41
5.2 Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*) 44
5.3 Penilaian Risiko (*Risk Assesment*) 48
5.4 Teknik Analisis Kecelakaan Kerja 50

BAB 6. PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN BAHAYA SERTA RISIKO 57
6.1 Prinsip Dasar Pengendalian Risiko 57
6.2 Hierarki Pengendalian Risiko 58
6.3 Penerapan di Bengkel/Laboratorium Teknik Mesin 61
6.4 Evaluasi Efektivitas Pengendalian 63

BAB 7. SISTEM MANAJEMEN K3 DAN LINGKUNGAN 69
7.1 Konsep Sistem Manajemen K3 (SMK3) 69
7.2 Standar Internasional K3 71
7.3 Sistem Manajemen Lingkungan: ISO 14001:2015 75
7.4 Elemen-Elemen Utama SMK3 & Lingkungan 78
7.5 Studi Kasus Penerapan SMK3L 80

BAB 8. PERENCANAAN DAN RESPON KONDISI DARURAT (*EMERGENCY PLANNING AND RESPONSE*) 85
8.1 Identifikasi Kondisi Darurat 85
8.2 Prosedur Evakuasi dan Penanggulangan Darurat 87
8.3 Simulasi Kebakaran dan Latihan Evakuasi 89

BAB 9. ALAT PELINDUNG DIRI (APD) DAN TEORI KECELAKAAN KERJA 95
9.1 Jenis-jenis Alat Pelindung Diri (APD) 95
9.2 Prinsip Pemilihan dan Penggunaan APD 100
9.3 Teori Kecelakaan Kerja 102
9.4 Integrasi APD dengan Teori Kecelakaan 105

BAB 10. INVESTIGASI DAN ANALISA KECELAKAAN KERJA 113
10.1 Prosedur Investigasi Kecelakaan 113
10.2 Teknik Pengumpulan Data dan Wawancara 117
10.3 Audit K3 (Internal dan Eksternal) 119
10.4 Format Laporan Investigasi Kecelakaan Kerja 121

BAB 11. REGULASI DAN STANDAR K3 (INDONESIA DAN INTERNASIONAL) 127
11.1 Regulasi Nasional K3.....127
11.2 Standar Internasional K3 128
11.3 Perbandingan Regulasi Nasional dan Internasional 128
11.4 Hierarki Regulasi K3 di Indonesia 129

BAB 12. REGULASI DAN STANDAR LINGKUNGAN (INDONESIA DAN INTERNASIONAL).....135
12.1 UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup 135
12.2 Peraturan Teknis Pengelolaan Limbah Industri.....136
12.3 ISO 14001:2015 Environmental Management System.....137
12.4 Studi Kasus Penerapan Regulasi Lingkungan di Industri Manufaktur 138

BAB 13. SAFETY AND HEALTH MANAGEMENT 143
13.1 Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Berbasis Organisasi 143
13.2 Safety Culture dan Leadership dalam K3.....145
13.3 Indikator Kinerja K3 (*Leading and Lagging Indicators*) 146
13.4 Model Budaya K3 di Industri 148

BAB 14. *WASTE MANAGEMENT* DALAM INDUSTRI TEKNIK MESIN.....155
14.1 Konsep dan Prinsip Waste Management.....155
14.2 Strategi Pengelolaan Limbah.....158
14.3 Konsep *Reduce, Reuse, Recycle* (3R) dan *Green Manufacturing*.....161
14.4 Dampak Limbah terhadap K3 dan Lingkungan.....163

BAB 15. STUDI KASUS PENERAPAN K3 DALAM INDUSTRI TEKNIK MESIN.....169
15.1 Pendahuluan.....169
15.2 Studi Kasus Kecelakaan Kerja Nyata.....171
15.3 Evaluasi Penerapan K3 di Bengkel/Laboratorium Kampus.....183
15.4 Diskusi Kelompok: Rekomendasi Perbaikan Sistem K3 184
15.5 Dokumentasi Kasus Industri & Simulasi Bengkel.....185

REFERENSI.....189

PROFIL PENULIS.....193

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan Regulasi Nasional dan Internasional dalam Desain K3 16
Tabel 2. Perbedaan Hazard dan Risk 25
Tabel 3. Kategori Bahaya di Bengkel Teknik Mesin 27
Tabel 4. Contoh Penerapan Metode Identifikasi Bahaya di Bengkel Mesin 46
Tabel 5. Contoh Penilaian Risiko di Bengkel Mesin 50
Tabel 6. Contoh Penerapan Hierarki Pengendalian Risiko di Bengkel Mesin 60
Tabel 7. Perbedaan OHSAS 18001 vs ISO 45001 74
Tabel 8. Skenario: Kebakaran di Area Produksi dengan Limbah B3 90
Tabel 9. Rangkuman Kategori utama APD di teknik mesin .. 99
Tabel 10. Format Laporan Investigasi Kecelakaan Kerja 123
Tabel 11. Perbandingan Regulasi Nasional dan Internasional 129
Tabel 12. Jenis Limbah dalam Industri Teknik Mesin 160

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jenis Bahaya Mekanis dari Mesin 26
Gambar 2. Ilustrasi Area Bahaya Mesin Bubut 27
Gambar 3. Klasifikasi Limbah Berdasarkan Bahaya 33
Gambar 4. Klasifikasi sampah berdasarkan asal. Aktivitas yang berbeda menghasilkan jenis sampah yang berbeda pula. 34
Gambar 5. Konsep HIRARC 41
Gambar 6. Alur Proses HIRARC 43
Gambar 7. Metode Identifikasi Bahaya 44
Gambar 8. Matriks Penilaian Risiko..... 49
Gambar 9. Langkah-langkah Root Cause Analysis (RCA)..... 51
Gambar 10. Contoh Fishbone Diagram (Cause-and-Effect Diagram) dengan kategori 4M (Man, Machine, Material, Method) untuk analisis penyebab kecelakaan kerja..... 54
Gambar 11. Hierarki Pengendalian Risiko..... 59
Gambar 12. Model Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001:2015 berbasis siklus Plan–Do–Check–Act (PDCA)..... 76
Gambar 13. Contoh penerapan prinsip ISO 14001 dalam pengelolaan limbah B3 di bengkel/laboratorium teknik mesin 77

Gambar 14. Siklus Plan–Do–Check–Act (PDCA) sebagai dasar penerapan sistem manajemen K3 dan lingkungan 79
Gambar 15. Contoh aturan keselamatan umum, khusus, dan berkendara sebagai bagian dari implementasi SMK3L 81
Gambar 16. Health & Safety 12 Golden Rules sebagai praktik terbaik internasional dalam penerapan SMK3 81
Gambar 17. Komponen Prosedur Evakuasi 88
Gambar 18. Alat Pelindung Diri (APD) yang wajib digunakan dalam lingkungan kerja berisiko tinggi, seperti konstruksi industri. 98
Gambar 19. Flowchart prosedur investigasi kecelakaan 115
Gambar 20. Hierarki Regulasi K3 di Indonesia..... 130
Gambar 21. Komponen Safety Management System (SMS) dalam manajemen K3 berbasis organisasi 145
Gambar 22. Safety Culture Maturity Model: Tahapan perkembangan budaya keselamatan kerja dari level dasar (emerging) hingga perbaikan berkelanjutan (continually improving). 150
Gambar 23. Hirarki Pengelolaan Limbah 157
Gambar 24. Diagram Alur Pengelolaan Limbah di Bengkel/Industri Teknik Mesin..... 158
Gambar 25. Situasi Pabrik Kembang Api Tangerang Pasca Ledakan (2017) 172
Gambar 26. Penampakan Robohnya Big Gossan Freeport.....174
Gambar 27. Mengenang kasus Piper Alpha 176
Gambar 28. Kasus Rana Plaza 179
Gambar 29. Budaya kerja Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke..... 182

BAB 1
PENDAHULUAN

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa mampu:
1. Menjelaskan pengertian dan tujuan K3.
2. Menguraikan peraturan keselamatan kerja dasar di Indonesia.
3. Mendeskripsikan hubungan antara keselamatan kerja dan perlindungan tenaga kerja.
4. Menjelaskan sistem keselamatan kerja di tempat kerja pada level dasar.

1.1 Pengertian dan Ruang Lingkup K3

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan serangkaian prinsip, kebijakan, dan praktik yang dirancang untuk memastikan perlindungan terhadap tenaga kerja, peralatan, serta lingkungan kerja dari berbagai potensi bahaya. K3 tidak hanya berorientasi pada pencegahan kecelakaan kerja, tetapi juga mencakup upaya menjaga kesehatan pekerja agar dapat bekerja secara produktif dan berkelanjutan. Menurut Lehto & Landry, (2013), K3 merupakan bagian integral dari manajemen organisasi yang bertujuan mewujudkan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan nyaman.

Dalam lingkup teknik mesin, penerapan K3 sangat penting karena aktivitas kerja sering melibatkan interaksi langsung dengan mesin berputar, peralatan berat, energi listrik, panas, serta bahan kimia pendukung proses manufaktur. Risiko

yang muncul dapat berupa kecelakaan mekanis seperti terjepit mesin, terpapar percikan api, maupun paparan zat kimia berbahaya yang digunakan dalam proses perawatan dan produksi. Oleh karena itu, ruang lingkup K3 di bidang teknik mesin mencakup prosedur standar operasi mesin, pengawasan kondisi peralatan, penggunaan alat pelindung diri (APD), hingga sistem penanganan darurat yang terintegrasi (OSHA (Occupational Safety and Health Administration), 2021).

Selain aspek teknis, ruang lingkup K3 juga menyentuh dimensi manajerial dan lingkungan. Perusahaan manufaktur modern dituntut menerapkan sistem manajemen K3 berbasis standar internasional, seperti ISO 45001:2018, yang menekankan pada siklus perbaikan berkelanjutan. Aspek lingkungan kerja seperti pengendalian limbah padat, cair, maupun emisi gas juga menjadi bagian dari tanggung jawab K3, karena berdampak pada kesehatan pekerja sekaligus kelestarian lingkungan. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa penerapan sistem manajemen K3 yang komprehensif dapat menurunkan angka kecelakaan sekaligus meningkatkan produktivitas tenaga kerja (Etruly & Nafi'ah, 2023). Dengan demikian, K3 pada bidang teknik mesin mencakup perlindungan menyeluruh yang melibatkan manusia, mesin, metode kerja, dan lingkungan.

1.2 Tujuan K3

Tujuan utama penerapan K3 adalah memberikan perlindungan menyeluruh terhadap tenaga kerja agar terhindar dari kecelakaan maupun penyakit akibat kerja. Perlindungan ini mencakup aspek fisik, mental, dan sosial, sehingga pekerja dapat menjalankan aktivitasnya secara aman, sehat, dan produktif. International Labour Organization, (2019) menekankan bahwa K3 merupakan hak dasar pekerja yang harus dijamin oleh

perusahaan maupun negara, karena berkaitan langsung dengan martabat dan kesejahteraan manusia.

Selain melindungi pekerja, tujuan K3 juga berkaitan dengan keberlangsungan operasional dan aset industri. Dalam konteks teknik mesin, penerapan K3 berfungsi untuk mencegah kerusakan peralatan, menjaga efisiensi proses produksi, serta meminimalkan downtime akibat kecelakaan. Penelitian menunjukkan bahwa investasi dalam program K3 mampu mengurangi biaya kecelakaan sekaligus meningkatkan produktivitas perusahaan (Etruly & Nafi'ah, 2023; Guastello, 2014). Hal ini menegaskan bahwa K3 bukan hanya kewajiban hukum, tetapi juga strategi bisnis yang rasional.

Lebih jauh lagi, tujuan K3 mencakup perlindungan terhadap lingkungan kerja dan masyarakat sekitar. Implementasi standar internasional seperti ISO 45001:2018 menekankan pentingnya keberlanjutan dan integrasi aspek lingkungan dalam sistem manajemen K3. Dengan demikian, penerapan K3 tidak hanya berdampak pada keselamatan pekerja, tetapi juga mendukung terciptanya industri teknik mesin yang ramah lingkungan dan berdaya saing global (OSHA (Occupational Safety and Health Administration), 2021).

1.3 Dasar Hukum dan Regulasi K3

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) memiliki dasar hukum yang kuat, baik di tingkat nasional maupun internasional. Di Indonesia, regulasi utama adalah Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, yang mengatur kewajiban pengusaha menyediakan lingkungan kerja yang aman, serta kewajiban pekerja mematuhi ketentuan keselamatan kerja. Selain itu, Undang-Undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan dan Undang-Undang No. 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan menegaskan aspek perlindungan kesehatan kerja, pelayanan

medis, serta hak pekerja atas lingkungan kerja yang sehat (Visca, 2022).

Lebih lanjut, pemerintah juga menerbitkan berbagai peraturan turunan, seperti Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen K3 (SMK3), yang mewajibkan perusahaan dengan jumlah tenaga kerja ≥100 orang atau yang memiliki potensi bahaya tinggi untuk menerapkan sistem manajemen K3 secara terstruktur. Regulasi tambahan meliputi Keputusan Presiden No. 22 Tahun 1993 tentang Penyakit Akibat Hubungan Kerja, serta berbagai peraturan sektor spesifik seperti PP No. 11 Tahun 1979 tentang Keselamatan Kerja di Bidang Minyak dan Gas Bumi.

Pada tingkat global, International Labour Organization (ILO) telah merumuskan berbagai konvensi dan rekomendasi terkait K3, misalnya ILO Convention No. 155 on Occupational Safety and Health (1981) dan Convention No. 187 on the Promotional Framework for Occupational Safety and Health (2006). Laporan ILO (2019) menegaskan bahwa keselamatan kerja merupakan hak fundamental yang wajib dilindungi sebagai bagian dari keadilan sosial. Selain itu, standar internasional seperti ISO 45001:2018 menyediakan kerangka kerja sistem manajemen K3 yang diakui secara global, menekankan pendekatan berbasis risiko, budaya pencegahan, serta peningkatan berkelanjutan.

Dengan demikian, dasar hukum dan regulasi K3 mencakup kerangka nasional dan internasional yang saling melengkapi, memberikan landasan kuat bagi pelaksanaan K3 di berbagai sektor, termasuk teknik mesin. Kepatuhan terhadap regulasi ini tidak hanya bertujuan melindungi pekerja, tetapi juga menjaga kelangsungan usaha, reputasi perusahaan, serta keberlanjutan lingkungan kerja.

MINI TEST: PILIHAN BERGANDA

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan memilih satu jawaban yang paling tepat !

1. Definisi utama K3 adalah...
    a. Upaya meningkatkan pendapatan pekerja
    b. Upaya melindungi tenaga kerja, peralatan, dan lingkungan kerja dari bahaya
    c. Upaya mempercepat proses produksi
    d. Upaya mengurangi jam kerja
2. Salah satu tujuan K3 adalah...
    a. Menjamin pekerja tetap sehat dan selamat dalam bekerja
    b. Meningkatkan jam lembur
    c. Menurunkan produktivitas kerja
    d. Mengurangi biaya investasi
3. Undang-Undang yang menjadi dasar hukum keselamatan kerja di Indonesia adalah...
    a. UU No. 36 Tahun 2009
    b. UU No. 13 Tahun 2003
    c. UU No. 1 Tahun 1970
    d. UU No. 22 Tahun 1993
4. Regulasi yang mengatur kewajiban penerapan Sistem Manajemen K3 (SMK3) di perusahaan adalah...
    a. PP No. 50 Tahun 2012
    b. PP No. 7 Tahun 1973
    c. UU No. 23 Tahun 1992
    d. Kepres No. 22 Tahun 1993
5. Prinsip zero accident berarti...
    a. Tidak ada pekerja yang diizinkan cuti
    b. Tidak ada kecelakaan yang terjadi di tempat kerja
    c. Tidak ada pengeluaran biaya K3
    d. Tidak ada lembur dalam pekerjaan

6. ISO 45001:2018 merupakan standar internasional yang mengatur...
    a. Manajemen mutu
    b. Manajemen lingkungan
    c. Manajemen keselamatan dan kesehatan kerja
    d. Manajemen keuangan
7. Menurut ILO (2019), penerapan K3 merupakan...
    a. Hak tambahan pekerja
    b. Hak dasar pekerja
    c. Hak opsional perusahaan
    d. Hak eksklusif manajer
8. Contoh bahaya mekanis yang umum dijumpai di bengkel mesin adalah...
    a. Terjepit mesin atau terkena serpihan logam
    b. Paparan sinar UV
    c. Radiasi nuklir
    d. Bising dari lalu lintas jalan raya
9. K3 dalam perspektif manajemen tidak hanya bertujuan mencegah kecelakaan, tetapi juga...
    a. Menurunkan jumlah tenaga kerja
    b. Meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan industri
    c. Memotong biaya APD
    d. Mengurangi inspeksi pemerintah
10. Lembaga internasional yang banyak mengeluarkan konvensi terkait K3 adalah...
    a. UNESCO
    b. ILO
    c. WHO
    d. UNDP

REFERENSI

Abdelhamid, T. S., & Everett, J. G. (2000). Identifying Root Causes of Construction Accidents. *Journal of Construction Engineering and Management*, *126*(1), 52–60. https://doi.org/10.1061/(asce)0733-9364(2000)126:1(52)

Akbar, A., Mangka, A., & Andivas, M. (2024). Analisis Tingkat Resiko Kecelakaan Kerja pada Galangan Kapal Logistik di PT X dengan Metode HIRARC. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, *7*(2), 664–671. https://doi.org/10.31004/jutin.v7i2.23764

Akbar, W. N., & Masa'id, Q. (2020). Identifikasi Bahaya Geoteknik Dalam Penggalian Lubang Bukaan Tambang Bawah Tanah. *Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta*. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34320.84480

BS EN ISO 14001:2015 Environmental Management Systems : Requirements with Guidance for Use, 35 (2015).

Damanik, L. H., Husodo, A. H., Gunawan Totok, & Hadi Pramono. (2016). Analisis Hazard Identification Dan Risk Assessment Di Lingkungan Kerja Kegiatan Pengecoran Logam Tradisional Ceper Klaten. *NIZHAM*, *5*(2).

Deming, W. E. (2000). *The New Economics For Industry, Government, Education PDF Scan to Download*. MIT Press.

Etruly, N., & Nafi'ah, R. (2023). The effect of occupational safety and health on employee productivity in furniture industry. *(Management and Business Review*. https://doi.org/10.21067/mbr.v7i2.9254

Geller, E. S. (2001). *The Psychology of Safety Handbook*. Lewis Publisher.

Goetsch, D. L. . (2015). *Occupational safety and health for technologists, engineers, and managers*. Pearson Education Limited.

Guastello, S. J. (2014). *Human Factors Engineering and Ergonomics: A Systems Approach*. Taylor & Francis Group, LLC.

Heinrich, H. W. (1941). *Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach* (Second). McGraw-Hill Book Company.

International Labour Organization. (2019). *Safety and Health at The Heart of The Future of Work*. www.ilo.org/labadmin-osh

Ishikawa, K. (1979). *Guide to Quality Control*. University of Hongkong.

ISO 45001:2018 Occupational Health & Safety Implementation Guide (2018).

Kementerian Kesehatan RI. (2016). *Kesehatan dan Keselamatan Kerja* (1st ed., Vol. 1). Pusdik SDM Kesehatan.

Lehto, M., & Landry, S. J. (2013). *Introduction to Human Factors and Ergonomics for Engineer* (Second). Taylor & Francis Group, LLC.

Lingard, H., & Rowlinson, S. (2005). *Occupational Health and Safety in Construction Project Management*. Spon Press Taylor & Francis Group.

Manuele, Fred. A. (2013). *On The Practice Of Safety* (Fourth). John Wiley & Sons, Inc.,.

Nikson, Rizki Fauzan, M., Darmin, Rumaf, F., & Afrianto, I. (2024). Analisis Pengaruh Penggunaan Alat Pelindung Diri Dan Sikap Kerja Terhadap Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Bengkel Motor Di Kotamobagu. *Environmental Occupational Health and Safety Journal* •, *4*(2), 48.

Ohno, T. (1988). *toyota-production-system-beyond-large-scale-production*. Diamond, Inc.

OSHA (Occupational Safety and Health Administration). (2021). *Job Safety and Health*. www.osha.gov

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Indonesia 6 Tahun 2021 *Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Berbahaya Dan Beracun (2021*).

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia 101 Tahun 2014 *Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (2014).*

Qadriina, H. I. (2024). Manajemen bencana industri pada kasus ledakan pabrik petasan Kosambi, Tangerang tahun 2017. *Human Error and Safety*, *1*(1), 21–35. https://doi.org/10.61511/hes.v1i1.2024.534

Reason, J. (2016). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Routledge, Taylor and Francis Group.

Ridley, J. R. ., & Channing, John. (2008). *Safety at work* (seventh). Elsevier/Butterworth-Heinemann.

Salvendy, Gavriel. (2012). *Handbook of human factors and ergonomics*. John Wiley & Sons.

SNI ISO 14001:2015Sistem Manajemen Lingkungan-Persyaratan Dengan Panduan Penggunaan (2015). www.bsn.go.id

United Nations. (2023). *Risk Assessment for Industrial Accident Prevention*. United Nations Publication.

Utami, N. P. (2019). *Modul Praktikum Keselamatan Dan Kesehatan Kerja*. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Ahmad Dahlan.

UU RI Nomor 32 Tahun 2009 Tentang *Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (2009)*.

Visca, R. (2022). *Keselamatan Dan Kesehatan Kerja*. Fakultas Teknologi Industri Universitas Jayabaya.

Weigmann, D. A., & Shapell, S. A. (2003). *A Human Error Approach to Aviation Accident Analysis*. Ashgate Publishing Limited.

PROFIL PENULIS

Zulmiardi, S.T., M.T.

Zulmiardi, S.T., M.T., lahir di Jeumpa, Kabupaten Bireuen, pada 6 Desember 1967. Pendidikan formalnya dimulai di SD Negeri 2 Juli Bireuen, kemudian melanjutkan ke SMP Negeri 2 Juli Bireuen dan SMA Negeri 1 Bireuen.

Menyelesaikan pendidikan sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Mesin di Universitas Malikussaleh, dan melanjutkan studi magister (S2) pada bidang Teknik Mesin di Universitas Sumatera Utara, hingga memperoleh gelar Magister Teknik (M.T.).

Sejak tahun 1997, mengabdikan diri sebagai dosen pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh. Dalam perjalanan karier akademiknya, beliau pernah menjabat sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin.

Saat ini, aktif sebagai akademisi dan peneliti dengan kontribusi dalam berbagai penelitian serta publikasi ilmiah, baik di tingkat nasional maupun internasional, dengan fokus pada rekayasa proses dan pengembangan material di bidang industri.

Meriatna, S.T., M.T.

Meriatna, S.T., M.T., lahir di Samalanga pada 16 April 1972. Pendidikan formal ditempuh di SD Negeri 1 Samalanga, kemudian melanjutkan ke MTs Samalanga dan SMA Negeri 1 Samalanga, yang diselesaikan pada tahun 1990.

Meraih gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada bidang Teknik Kimia dari Universitas Syiah Kuala pada tahun 1997, serta gelar Magister Teknik (M.T.) dari Universitas Sumatera Utara pada tahun 2008.

Sejak tahun 2000 hingga saat ini (2026), berprofesi sebagai dosen tetap pada Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh. Dalam kiprah sebagai akademisi, beliau aktif dalam berbagai penelitian dan publikasi ilmiah, baik di tingkat nasional maupun internasional, dengan fokus pada pengelolaan lingkungan berkelanjutan, energi terbarukan, katalis heterogen, serta produksi biodiesel berbasis bahan alam.

Ferri Safriwardy, S.T., M.T.

Ferri Safriwardy, S.T., M.T., lahir di Manggeng, 30 Oktober 1967, pendidikan formal diselesaikan di SD Impress 03 Manggeng, MTSN Manggeng, MAN 1 Banda Aceh, S1 Teknik Mesin Unsyiah, S2 Teknik Perkapalan ITS, Sejak 2000 hingga saat ini 2026 , penulis berprofesi sebagai dosen tetap di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

Dr. Fikri Hasfita, S.T., M.T.

Dr. Fikri Hasfita, S.T., M.T., lahir di Samalanga, 1 September 1976, pendidikan formal diselesaikan di MIN Blang mane Samalanga, MTS, Samalanga, MAN 1 Banda Aceh, S1Teknik Kimia USK, S2 Teknik Lingkungan ITB Bandung, S3 Teknik Lingkungan ITB Bandung, telah aktif dalam berbagai penelitian dan publikasi nasional maupun internasional terkait pengelolaan lingkungan berkelanjutan, konversi biomassa, dan konversi energi dan katalis. Sejak Agustus 2002 hingga saat ini 2026 , penulis berprofesi sebagai dosen tetap di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh.

Dr. Lukman Hakim, ST., M.Eng.

Dr. Lukman Hakim, S.T., M.Eng., Lahir di Banda Aceh 8 Mai 1970. Pendidikan formal diselesaikan di SD Negeri 1 Banda Aceh, SMP Negeri 1 Banda Aceh, SMA Negeri 1 Banda Aceh, S1 Teknik Kimia Universitas Syiah Kuala, S2 Teknik Kimia National University of Malaysia, S3 Teknik Kimia (*Fuel Cell Institut*e) National University of Malaysia bidang energi hidrogen,

Sejak Agustus 2002, berprofesi sebagai dosen tetap di Program Studi Teknik Kimia dan Magister Energi Terbarukan Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh. Pernah menjabat sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Kimia periode 2003-2006 dan sebagai Ketua Jurusan Teknik Kimia periode 2016-2025. Sebagai Ketua Laboratorium Proses dan Produksi Jurusan Teknik Kimia Univeristas Malikussaleh periode 2026-2030.

Penulis juga sebagai anggota aktif Indonesia Fuel Cell Hydrogen Energy (IFHE) yang bergerak dalam pengembangan energi hidrogen di Indonesia. Penulis aktif sebagai tim penilai lingkungan di Kawasan Ekonomi Kusus Arun (KEK Arun).

KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan salah satu aspek penting dalam dunia industri, khususnya di bidang teknik mesin yang memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja cukup tinggi. Materi K3 tidak hanya membahas perlindungan tenaga kerja, tetapi juga kaitannya dengan produktivitas, keberlanjutan, dan kualitas industri. Oleh karena itu, pemahaman yang komprehensif mengenai K3 menjadi hal yang mutlak bagi mahasiswa teknik mesin sebagai calon tenaga profesional di masa depan.

Buku ini dilengkapi dengan regulasi nasional dan internasional, studi kasus, serta visualisasi berupa tabel, bagan, dan gambar untuk mempermudah pemahaman mahasiswa. Kehadiran buku ini diharapkan dapat menjadi pegangan praktis dalam pembelajaran, serta membekali mahasiswa agar mampu menerapkan prinsip K3 baik di bengkel, laboratorium, maupun industri manufaktur. Kehadiran buku ini di tangan pembaca dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta peningkatan keselamatan kerja di bidang teknik mesin.

KBM INDONESIA
penerbitkbm.com

PENERBIT KBM INDONESIA
Anggota IKAPI
0813 5751 7526 / 0353 3234 874
Kantor : Maguwoharjo, Depok, Sleman-Yogyakarta
@penerbitbukujogja
@penerbit.kbm

ISBN 978-634-278-400-6
9 786342 784006