

Editor :
Dr. Eng. Ansarullah Lawi



FUTURE SCIENCE

ERGONOMI DALAM KEHIDUPAN MODERN

Penulis :

Meylia Vivi Putri | Hasti Hasanati Marfuah | Ferida Yuamita
Christofora Desi Kusmindari | Amalia | Nur Fajriah
Okka Adiyanto | Euis Nina Saparina Yuliani | Santika Sari
Irma Nur Afiah | Twin Yoshua R. Destyanto | Arminas



Bunga Rampai

Ergonomi dalam Kehidupan Modern

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).

Ergonomi dalam Kehidupan Modern

Penulis:

Meylia Vivi Putri
Hasti Hasanati Marfuah
Ferida Yuamita
Christofora Desi Kusmindari
Amalia
Nur Fajriah
Okka Adiyanto
Euis Nina Saparina Yuliani
Santika Sari
Irma Nur Afiah
Twin Yoshua R. Destyanto
Arminas

Editor:

Dr. Eng. Ansarullah Lawi



ERGONOMI DALAM KEHIDUPAN MODERN

Penulis:

Meylia Vivi Putri
Hasti Hasanati Marfuah
Ferida Yuamita
Christofora Desi Kusmindari
Amalia
Nur Fajriah
Okka Adiyanto
Euis Nina Saparina Yuliani
Santika Sari
Irma Nur Afiah
Twin Yoshua R. Destyanto
Arminas

Editor: **Dr. Eng. Ansarullah Lawi**

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

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

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

Ukuran: **xiv, 256**

e-ISBN: **978-634-7037-48-0**

p-ISBN: **978-634-7037-49-7**

Terbit Pada: **Desember 2024**

Hak Cipta 2024, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2024 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 kepada Tuhan Yang Maha Esa atas terselesaikannya buku "*Ergonomi dalam Kehidupan Modern*". Buku ini disusun sebagai panduan komprehensif bagi para pembaca yang ingin memahami lebih jauh tentang ergonomi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Dengan memadukan teori dasar dan penerapan praktis, buku ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mengenai pentingnya ergonomi dalam menciptakan lingkungan yang sehat, aman, dan produktif.

Di era modern, peran ergonomi semakin krusial karena manusia sering terlibat dalam interaksi intensif dengan teknologi di berbagai lingkungan kerja. Buku ini membahas konsep-konsep ergonomi yang dapat membantu dalam merancang tempat kerja, peralatan, dan sistem yang mendukung kesehatan dan kenyamanan. Melalui pemahaman tentang prinsip-prinsip seperti antropometri dan biomekanika, pembaca diharapkan dapat memahami cara mencegah cedera dan mengoptimalkan kenyamanan dalam aktivitas sehari-hari.

Ergonomi adalah ilmu interdisipliner yang relevan bagi banyak bidang, mulai dari teknik dan kesehatan hingga psikologi. Oleh karena itu, materi dalam buku ini disusun agar dapat diakses oleh beragam kalangan, termasuk akademisi, profesional, dan masyarakat umum. Dengan bahasa yang sederhana dan contoh-contoh praktis, buku ini dirancang untuk menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik, sehingga lebih mudah diterapkan.

Kami menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penyusunan buku ini. Semoga buku "*Ergonomi dalam Kehidupan Modern*" ini dapat menjadi sumber inspirasi dan referensi yang bermanfaat, serta mendorong penerapan ergonomi yang lebih luas di berbagai bidang kehidupan.

Batam, November 2024

Editor,

Dr. Eng. Ansarullah Lawi

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
BAB 1 PENGANTAR TEORI DAN APLIKASI ERGONOMI	1
Meylia Vivi Putri	1
PENDAHULUAN	1
PRINSIP DASAR ERGONOMI.....	2
SEJARAH DAN PERKEMBANGAN ERGONOMI.....	5
ILMU-ILMU YANG TERKAIT DENGAN ERGONOMI..	8
TUJUAN PENERAPAN ERGONOMI	10
PRINSIP ERGONOMI	12
APLIKASI PRAKTIS ERGONOMI DALAM BERBAGAI BIDANG	14
KESIMPULAN.....	17
BAB 2 KONSEP DASAR ERGONOMI.....	23
Hasti Hasanati Marfuah	23
PENDAHULUAN	23
SEJARAH ERGONOMI	25
DEFINISI ERGONOMI	28
PRINSIP-PRINSIP ERGONOMI.....	29
TUJUAN ERGONOMI	31
BIDANG-BIDANG KAJIAN ERGONOMI	32
KESIMPULAN.....	34

BAB 3	ERGONOMI DI TEMPAT KERJA.....	37
	Ferida Yuamita.....	37
	PENDAHULUAN	37
	PEMBAHASAN	39
	KESIMPULAN	50
BAB 4	ERGONOMI DI RUMAH	55
	Christofora Desi Kusmindari	55
	PENDAHULUAN	55
	Prinsip-Prinsip Ergonomi di Rumah	55
	Tips Mengurangi Kelelahan dan Stres di Ruang Kerja.....	56
	Penataan Furnitur yang Nyaman.....	57
	Pemilihan Sofa dan Kursi	58
	Penataan Ruang untuk Aktivitas Keluarga	59
	Ergonomi dalam Aktivitas Memasak.....	60
	Pemilihan Tempat Tidur dan Kasur	62
	Penempatan Peralatan Mandi.....	66
	KESIMPULAN	68
BAB 5	ERGONOMI DI SEKTOR PENDIDIKAN.....	75
	Amalia.....	75
	PENDAHULUAN	75
	SISTEM MANUSIA-MESIN-LINGKUNGAN DALAM PENDIDIKAN MODERN.....	76
	PEMANFAATAN TEKNOLOGI DALAM PEMBELAJARAN	80
	Fleksibilitas dan Aksesibilitas Belajar	80
	Peningkatan Produktivitas Tenaga Pengajar	80

Teknologi Pembelajaran Interaktif Meningkatkan Atensi dan Motivasi Belajar Siswa	82
PREVALENSI RISIKO ERGONOMI DALAM PENDIDIKAN MODERN.....	82
Postur Belajar “Salah” Beresiko Keluhan Musculoskeletal	83
Keluhan MSD Akibat Pemakaian Tas	84
Kelelahan dan Ketegangan pada Mata Akibat Paparan Perangkat Pembelajaran.....	84
Kebosanan dan Kelelahan Mental	85
OPTIMALISASI PEMBELAJARAN YANG ERGONOMIS	86
Menciptakan Lingkungan Belajar yang Nyaman.....	87
Perancangan Desain Antar-Muka Pengguna pada Media Pembelajaran Interaktif.....	88
Dukungan Lembaga Pendidikan	89
Olahraga.....	90
KESIMPULAN.....	91
BAB 6 ERGONOMI DI SEKTOR KESEHATAN	95
Nur Fajriah.....	95
PENDAHULUAN	95
PENGERTIAN ERGONOMI DI SEKTOR KESEHATAN	97
Definisi Ergonomi.....	97
Prinsip-Prinsip Ergonomi dalam Pelayanan Kesehatan.....	97
Pentingnya Ergonomi di Sektor Kesehatan	99
DAMPAK ERGONOMI TERHADAP KUALITAS LAYANAN KESEHATAN.....	102

	Pengaruh Ergonomi terhadap Kesejahteraan Tenaga Kesehatan.....	102
	Hubungan Ergonomi dengan Keselamatan Pasien.....	105
	DAMPAK NEGATIF ERGONOMI YANG BURUK	106
	Dampak Negatif bagi Tenaga Kesehatan:	107
	Dampak Negatif bagi Pasien:.....	108
	KESIMPULAN	108
BAB 7	ERGONOMI DI SEKTOR INDUSTRI.....	113
	Okka Adiyanto	113
	PENDAHULUAN	113
	PEMBAHASAN	116
	IDENTIFIKASI MASALAH ERGONOMI YANG SERING MUNCUL DI SEKTOR INDUSTRI	116
	INTERVENSI MASALAH ERGONOMI DI SEKTOR INDUSTRI.....	122
	KESIMPULAN.....	127
BAB 8	ERGONOMI DAN TEKNOLOGI INFORMASI.....	131
	Euis Nina Saparina Yuliani.....	131
	PENDAHULUAN	131
	Peningkatan Desain Tempat Kerja.....	133
	Pengembangan Alat Pemantauan Kesehatan	137
	Automasi dan Robotik	139
	Pendidikan dan Pelatihan Ergonomi Digital	141
	Analisis Data untuk Pencegahan Cedera.....	143
	Peran Teknologi dalam Teleworking	145
	Pengembangan Smart Workstations	147

	KESIMPULAN.....	149
BAB 9	ERGONOMI DI BIDANG TRANSPORTASI.....	163
	Santika Sari	163
	PENDAHULUAN	163
	RUANG LINGKUP ERGONOMI TRANSPORTASI.....	166
	Ergonomi dalam Sistem Transportasi	166
	Perencanaan Pelayanan Untuk Moda Transportasi.....	169
	Ergonomi dalam Fasilitas Transportasi.....	171
	PENERAPAN ERGONOMI TRANSPORTASI.....	173
	Penerapan Ergonomi Pada Moda Transportasi Darat	173
	Ergonomi Pada Moda Transportasi Laut	174
	Ergonomi Pada Transportasi Udara	175
	KELELAHAN DAN KANTUK PADA PENYEBAB KECELAKAAN DI BIDANG TRANSPORTASI.....	176
	Dampak Kelelahan dan Kantuk Pada Pengemudi.....	177
	Upaya Pencegahan Kecelakaan Akibat Kelelahan Kerja..	178
	KESIMPULAN.....	179
BAB 10	ERGONOMI DALAM AKTIVITAS OLAHRAGA.....	185
	Irma Nur Afiah.....	185
	PENDAHULUAN	185
	Prinsip-Prinsip Ergonomi dalam Olahraga	186
	Evaluasi Kenyamanan Ergonomis dalam Olahraga.....	188
	Metode Evaluasi Objektif dan Subjektif	189
	Metode Objektif: Penggunaan Manekin Termal dan Analisis Biomekanik	189
	Metode Subjektif: Uji Coba Pemakaian oleh Pengguna ...	190

Kombinasi Metode: Penggabungan Pengukuran Objektif dan Evaluasi Subjektif untuk Hasil yang Valid	190
Parameter Penting yang Dievaluasi	191
Faktor Ergonomis pada Pakaian Olahraga	192
Faktor Desain dan Pola Pakaian.....	193
Pengurangan Stres Fisik.....	193
Manajemen Kelembapan dan Termal	194
Pengaruh Ergonomi terhadap Kinerja Atlet	195
Dampak Positif Kebebasan Gerak terhadap Kinerja.....	196
Pengurangan Kelelahan Otot dan Risiko Cedera	196
Optimalisasi Fungsi Fisik melalui Desain Pakaian yang Ergonomis	197
Efek Pakaian Kompresi pada Performa Atletik	197
Studi Kasus: Evaluasi Pakaian Olahraga	198
Metodologi Uji Kenyamanan dan Kinerja dalam Kondisi Nyata	199
Penggunaan Manekin Termal untuk Mengukur Efisiensi Termal	199
Uji Subjektif dengan Atlet untuk Mengukur Kepuasan Pemakaian	200
Tantangan dan Peluang dalam Penerapan Ergonomi di Olahraga.....	201
Tantangan dalam Mengintegrasikan Kenyamanan dan Perlindungan	201
Kendala Teknis dan Biaya dalam Pengembangan Pakaian Ergonomis	202
Potensi Inovasi di Masa Depan: Teknologi Tekstil Cerdas dan Wearable Devices.....	203

KESIMPULAN.....	204
BAB 11 ERGONOMI DAN KESEHATAN MENTAL.....	211
Twin Yoshua R. Destyanto	211
PENDAHULUAN	211
TINGKAT STRES.....	213
BURNOUT	215
WORKAHOLISM	218
WORKING ENGAGEMENT	219
PERANCANGAN SISTEM KERJA ERGONOMIS UNTUK KESEHATAN MENTAL	221
KESIMPULAN.....	224
BAB 12 MASA DEPAN ERGONOMI	231
Arminas.....	231
PENDAHULUAN	231
Mengapa Studi Masa Depan Penting untuk Ergonomi dalam Kehidupan Modern	231
Tren Global yang Mempengaruhi Ergonomi	232
Teknologi Wearable untuk Ergonomi Masa Depan.....	234
Penggunaan Perangkat Wearable dalam Pencegahan Gangguan Muskuloskeletal (WMSDs)	235
Manfaat Perangkat Wearable dalam Peningkatan Lingkungan Kerja	236
Tantangan dalam Implementasi Perangkat Wearable	237
Potensi Perangkat Wearable untuk Masa Depan Ergonomi	238
Automasi dan Kecerdasan Buatan dalam Ergonomi.....	239

Peningkatan Analisis Postur dan Risiko Ergonomis Menggunakan AI.....	239
Integrasi AI dalam Sistem Penilaian Risiko untuk Respons Real-Time.....	240
Keunggulan dan Tantangan Implementasi AI dalam Ergonomi.....	241
Potensi Masa Depan AI dan Automasi dalam Ergonomi..	243
Standarisasi Pengukuran dan Analisis Data Ergonomi	243
Tantangan dalam Harmonisasi Metrik Postur dan Gerakan	243
Inisiatif Kolaborasi Internasional untuk Standarisasi Pengukuran Ergonomi.....	245
Pemantauan Kesehatan Jangka Panjang untuk Pekerja.....	246
Penerapan Sistem Pemantauan Kesehatan Berkelanjutan untuk Deteksi Dini WMSDs	246
Strategi Pengurangan Risiko Berdasarkan Data Waktu Nyata	247
Tantangan dalam Implementasi Teknologi Ergonomi	249
Faktor Biaya.....	249
Privasi dan Keamanan Data	250
Penerimaan Pekerja.....	251
Dampak Lingkungan Kerja Digital terhadap Kesehatan Fisik dan Mental.....	252
KESIMPULAN	252

BAB 1

PENGANTAR TEORI DAN APLIKASI ERGONOMI

Meylia Vivi Putri
Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjung Pinang
E-mail: meyliaviviputri@gmail.com

PENDAHULUAN

Ergonomi berasal dari istilah Yunani ergo (pekerjaan) dan nomos (hukum), yang menunjukkan studi tentang pekerjaan (Fahmi & Widyaningrum, 2022). Dengan perkembangan waktu dan kemajuan teknologi, bidang ergonomi, yang awalnya berpusat pada faktor manusia di tempat kerja, telah memperluas cakupannya untuk mencakup domain tambahan seperti desain produk, pertimbangan lingkungan, dan prosedur operasional. Perluasan ini telah membuat ergonomi semakin relevan dalam berbagai aspek kehidupan, terutama dalam bidang industri, keselamatan kesehatan kerja, dan kelestarian lingkungan.

Tujuan mengintegrasikan prinsip-prinsip ergonomis ke dalam berbagai pengaturan adalah untuk menyesuaikan lingkungan dengan cara yang memenuhi kebutuhan individu yang menggunakannya. Sederhananya, aplikasi ergonomis dikembangkan untuk menyesuaikan tugas agar sesuai dengan individu. Kerangka teoritis ergonomi berfungsi sebagai dasar untuk memahami bagaimana desain pengaturan kerja, alat, dan kegiatan dapat disesuaikan dengan kemampuan dan keterbatasan manusia. Prinsip ergonomi, yang mencakup bidang-bidang seperti interaksi manusia-komputer, biomekanik, dan psikologi lingkungan, membantu dalam pengembangan desain yang tidak hanya efisien dan produktif, tetapi juga aman dan nyaman bagi pengguna.

Pemanfaatan ergonomi memerlukan penerapan keahlian teoritis dalam pengaturan dunia nyata untuk meningkatkan efisiensi, kesehatan, dan kesejahteraan karyawan secara keseluruhan. Baik itu merancang *workstation* ergonomis atau mengembangkan alat yang ramah pengguna, ergonomi sangat penting dalam membangun suasana kerja yang kondusif yang meningkatkan produktivitas sambil menjaga kesehatan fisik dan mental pekerja.

Buku ini akan memberikan pengantar komprehensif tentang teori dan aplikasi ergonomi, mulai dari konsep dasar hingga penerapan praktis dalam berbagai bidang seperti ergonomi di tempat kerja, rumah, sektor pendidikan, sektor kesehatan, sektor industri, teknologi informasi, transportasi, aktivitas olahraga, kesehatan mental dan masa depan ergonomi. Dengan memahami dasar-dasar dan aplikasi ergonomi, diharapkan pembaca dapat mengenali pentingnya ergonomi dalam menciptakan lingkungan sekitar yang lebih baik dan mendukung kesejahteraan manusia secara keseluruhan.

Ergonomi bukan hanya tentang meningkatkan efisiensi dan produktivitas, tetapi juga tentang menghargai dan merawat aspek manusiawi dalam pekerjaan. Melalui penerapan teori dan prinsip ergonomi yang tepat, kita dapat menciptakan tempat kerja yang lebih sehat, aman, dan memuaskan bagi semua pihak yang terlibat.

PRINSIP DASAR ERGONOMI

Prinsip-prinsip dasar ergonomi mencakup pengembangan lingkungan kerja dan tugas yang disesuaikan dengan kemampuan dan keterbatasan individu, dengan tujuan meningkatkan keselamatan, kesehatan, dan kinerja secara keseluruhan. Berasal dari istilah Yunani untuk pekerjaan dan hukum, ergonomi berkonsentrasi pada peningkatan interaksi antara individu dan pengaturan kerja mereka, yang mencakup

yang lebih sehat, lebih aman, dan lebih memuaskan bagi semua pemangku kepentingan yang terlibat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdollahpour, N., & Helali, F. (2022). Implementing Practical Ergonomics Knowledge Transfer Using Ergonomic Checkpoints to Support the Participatory Ergonomics Process in an Industrially Developing Country. *IISE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors*, 10(2), 59–70. <https://doi.org/10.1080/24725838.2022.2054880>
- Abdulrahim, M., Aziza, N., & Sholihah, Q. (2022). *Ergonomi Industri*. Universitas Brawijaya Press.
- Ardiyanti, N. P., Purnawati, S., Adiputra, N., Dinata, I. M. K., & Priambadi, I. G. N. (2022). Ergonomic Applications Reduce Fatigue, Musculoskeletal Complaints, Heat Radiation, and Increase Productivity of Pig Rollers. *Devotion: Journal of Research and Community Service*, 3(11), 1–21.
- Dora, H. K. M., Siva Rama Krishna, L., & Ravinder Reddy, P. (2023). Productivity and Safety Improvement in Industry Using Ergonomics—A Case Study. In A. Arockiarajan, M. Duraiselvam, R. Raju, N. S. Reddy, & K. Satyanarayana (Eds.), *Recent Advances in Materials Processing and Characterization* (pp. 1–13). Springer Nature Singapore.
- Emir, T., Varol, T., & Özel, H. B. (2022). Computer-Assisted Ergonomic Analysis of Working Postures Causing Strain. *European Journal of Forest Engineering*. <https://doi.org/10.33904/ejfe.1188547>
- Fahmi, M. F., & Widyaningrum, D. (2022). Analisis Penilaian Postur Kerja Manual Guna Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDS) Menggunakan Metode OWAS Pada UD. Anugrah Jaya. *Jurnal Teknik Industri*:

- Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 8(2), 168–174.
- Greco, F. (2022). *Digital ergonomics and productivity* (pp. 3–14). <https://doi.org/10.4324/9781003283386-2>
- Hutchings, J. (2022a). *What Is Ergonomics?* (pp. 1–5). <https://doi.org/10.1002/9781119365686.ch1>
- Hutchings, J. (2022b). *What Is Ergonomics?* (pp. 1–5). <https://doi.org/10.1002/9781119365686.ch1>
- J, G., & Gantham.P, C. (2024). Ergonomics Evaluation an Origin and Overview - Copy. *International Journal For Multidisciplinary Research*. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i02.15960>
- Lachman, P., Runnacles, J., Jayadev, A., Brennan, J., & Fitzsimons, J. (Eds.). (2022). *Oxford Professional Practice: Handbook of Patient Safety*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/med/9780192846877.001.0001>
- Manivelmuralidaran, V., Balaji, M., & Arun, V. (2022). *Design of Workplace in Assembly Unit Using Ergonomic Principles* (pp. 19–26). https://doi.org/10.1007/978-981-16-4222-7_3
- Marková, P., & Škurková, K. L. (2023). *The Impact of Ergonomics on Quality of Life in the Workplace*. 5, 121–129. <https://doi.org/10.2478/czoto-2023-0014>
- Marková, P. V., Homokyová, M., Praj, F., & Čambál, M. (2022). Prevention of accidents at work and occupational diseases by implementation of ergonomics. *MM Science Journal*, 2022(1), 5526–5532. https://doi.org/10.17973/mmsj.2022_03_2022002
- Menezes, M. L. A., Haddad, A. N., & Nascimento, M. L. F. (2022). Practical Application of Ergonomic Methodology Identifying Critical Activities in a Metallurgical Electrolysis Unit. *IEEE Access*, 10, 109132–109152. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3213045>

- Mukhopadhyay, P. (2023). Application of Ergonomics in Different Craft Products. In P. Mukhopadhyay (Ed.), *Application of Ergonomics in Handicraft: A Laypersons Approach* (pp. 67–73). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-1063-2_5
- Neal-Smith, G., Butler, K., Patel, B., Huntley, D., & Wood, A. M. (2021). “Ergopaedics”: the future of ergonomics in orthopaedics. *British Journal of Hospital Medicine*, 82(11), 1–4. <https://doi.org/10.12968/HMED.2021.0581>
- Nunes, A. J. R. (2022). Ergonomics and occupational physiology: a multiprofessional approach to work. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 8(6), 1284–1293. <https://doi.org/10.51891/rease.v8i6.6058>
- Ovchinnikov, Y. D. (2022). Application of the Method of Design Technologies Using Ergonomic and Biomechanical Characteristics in the Educational Process. *Standards and Monitoring in Education*, 10(2), 13–19.
- Ramírez-Cárdenas, E. (2023). *Ergonomic evaluation of work sites in an aerospace maquiladora company*. <https://doi.org/10.35429/joti.2023.20.7.9.16>
- Susana, I. G. B., Alit, I. B., & Aryadi, I. G. A. K. C. A. W. (2022). *Aplikasi ergonomi berdasarkan data antropometri pekerja pada desain alat kerja*. 1(1), 28–34. <https://doi.org/10.29303/empd.v1i1.712>
- Yavorska, O., Arkhirei, M., Sharovatova, O. P., & Borovytskyi, O. (2022). *Ergonomics of professional risks management*. 6(173), 170–177. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2022-6-173-170-177>

PROFIL PENULIS



Ir. Meylia Vivi Putri, S.T., M.T.

Lahir di Bukittinggi, 30 Mei 1996. Penulis saat ini berprofesi sebagai salah satu dosen di Universitas Maritim Raja Ali Haji yang berlokasi di Kota Tanjung Pinang. Dari masa taman kanak-kanak hingga menginjak pendidikan SMA penulis tinggal di Kota Bukittinggi, Sumatera Barat. Pendidikan terakhir penulis yaitu Magister Teknik di Universitas Andalas, penulis juga menempuh Pendidikan sarjananya di sana. Penulis mengambil jurusan Teknik industri. Penulis sangat tertarik dalam bidang ergonomic, perancangan produk, perancangan sistem, dan keselamatan Kesehatan kerja.

BAB 2

KONSEP DASAR ERGONOMI

Hasti Hasanati Marfuah
Universitas PGRI Yogyakarta
E-mail: hasti@upy.ac.id

PENDAHULUAN

Di negara-negara industri maju, hampir setiap pekerjaan dilakukan oleh mesin. Mekanisasi dan otomatisasi bertujuan untuk mempercepat peningkatan kerja dari waktu yang dibutuhkan. Sebaliknya, di negara-negara berkembang dan terbelakang, masih banyak pekerjaan yang harus dilakukan secara manual, dengan pengerahan tenaga lebih banyak dan ketegangan fisik. Salah satu akibat dari peningkatan mekanisasi adalah semakin banyak dan seringnya pekerja menderita dari sakit pinggang, punggung, leher, nyeri pergelangan tangan, jari-jari tangan dan kaki, sampai pada mata. Hal ini tentu menjadi beban operasional dan biaya perawatan pekerja, yang pada gilirannya berpengaruh pada tingkat produktivitas perusahaan.

Meningkatnya penggunaan mesin dan otomatisasi yang menggantikan aktivitas fisik, dapat menjadi muara ancaman kesehatan dan keselamatan kerja. Hal ini disebabkan adanya peralihan dari berkurangnya beban kerja fisik, digantikan oleh meningkatnya beban kerja mental. Pekerjaan seperti pilot, operator badara, pengemudi, programer, pekerja laboratorium, jaga malam, perajin seni, desainer, manajer serta pekerja lain, menuntut ketelitian dan konsentrasi sehingga menyebabkan stres, kebosanan, dan kelelahan. Hal tersebut kemudian bermanifestasi secara fisik seperti konsentrasi terpecah, peningkatan kesalahan, turunnya motivasi, jengkel, pemarah dan perubahan perilaku lainnya. Hal ini diperparah lagi dengan

sistem organisasi kerja, tempat kerja serta lingkungan kerja yang tidak manusiawi. Sehingga ketika orang sudah merasa tidak sanggup menanggung beban, tidak berdaya maka akibatnya bisa merusak diri atau nekat bunuh diri. Oleh karena itu, ergonomi lahir untuk menyelesaikan segala permasalahan yang muncul di tempat kerja (Marhaendra, 2022).

Istilah faktor manusia selalu dikaitkan dengan ergonomi dan disambungkan sebagai faktor manusia dan ergonomi (*Human Factors and Ergonomics*-HFE). Selama 60 tahun terakhir faktor manusia dan ergonomi, telah berkembang menjadi disiplin ilmu yang unik dan independen. Disiplin ergonomi berfokus pada sifat interaksi artefak-manusia, dilihat dalam perspektif terpadu dari sains, teknik, desain, teknologi, dan manajemen sistem yang kompatibel dengan manusia, termasuk berbagai produk alami dan buatan, proses dan lingkungan hidup (Karwowski, 2005). Berbagai dimensi dari disiplin ergonomi didefinisikan seperti ditunjukkan pada gambar 2.1. Faktor profesional manusia berkontribusi pada desain dan evaluasi tugas, pekerjaan, produk, lingkungan serta sistem yang menjadikannya kompatibel dengan kebutuhan, kemampuan dan keterbatasan manusia. Disiplin ergonomi telah mempromosikan pendekatan holistik berpusat pada manusia untuk desain sistem kerja, yang mempertimbangkan faktor fisik, kognitif, sosial, organisasi, lingkungan dan lainnya yang relevan (Salvendy & Karwowski, 2021).

pemeliharaan kesehatan pekerja dan meningkatkan kualitas proses kerja, produk dan peningkatan kesejahteraan hidup pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhattacharya, A., & McGlothlin, J. D. (Ed.). (2012). *Occupational Ergonomics: Theory and Applications, Second Edition* (0 ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b11717>
- Dan MacLeod. (2008). *10 Principles of Ergonomics*. Retrived 5 July 2024, from https://www.danmacleod.com/ErgoForYou/10_principles_of_ergonomics.htm
- International Ergonomics Association (IEA). (2020). *What Is Ergonomics (HFE)?* Retrived 5 July 2024, from <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>.
- International Ergonomics Association (IEA). (2018). *Latest IEA Triennial Report 2018-2021*. Retrived 5 July 2024, from <https://iea.cc/about/introduction/iea-triennial-report-2018-2021/>
- Karwowski, W. (2005). *Ergonomics and Human Factors: The Paradigms for Science, Engineering, Design, Technology and Management of Human-Compatible Systems*. *Ergonomics*, 48(5), 436–463. <https://doi.org/10.1080/00140130400029167>
- Karwowski, W., & Zhang, W. (2021). *The Discipline of Human Factors and Ergonomics*. Dalam G. Salvendy & W. Karwowski (Ed.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics* (1 ed., hlm. 1–37). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119636113.ch1>
- Kroemer, K. H. E., Kroemer, H. B., & Kroemer-Elbert, K. E. (2001). *Ergonomics: How to Design for Ease and Efficiency*. New Jersey: Prentice Hall.

- Marhaendra, T. B. P. (Ed.). (2022). *Ergonomi Dinamika Beban Kerja* (1 ed.) Yogyakarta: Andi Offset.
- Nurmianto, E. (2003). *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Salvendy, G., & Karwowski, W. (Ed.). (2021). *Handbook of Human Factors and Ergonomics* (Fifth edition). Wiley.
- Sutalaksana, I. Z., Anggawisastra, R., & Tjakraatmadja, J. H. (1979). *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung : Penerbit ITB.
- Tarwaka, P., & Bakri, L. S. (2010). *Ergonomi Industri Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Solo: Harapan Press Solo.
- Tarwaka, S., Sudiajeng, L., & others. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: Uniba Press.
- Yassierli, & Gradiyan Budi Pratama. (2020). *Ergonomi Industri*. Bandung : Remaja Rosdakarya.

PROFIL PENULIS



Ir. Hasti Hasanati Marfuah, S.T., M.T

Penulis memiliki riwayat pendidikan S1 Teknik Industri di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (2005-2009), S2 Teknik Industri di Universitas Islam Indonesia (2010-2012) dan Profesi Insinyur di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya (2023). Penulis merupakan salah satu staf pengajar di Program Studi Teknik Industri Universitas PGRI Yogyakarta. Fokus penelitian yang sedang didalami mencakup ergonomi dan keselamatan kerja. Selain mengajar dan meneliti, penulis juga terlibat aktif dalam pengaplikasian keilmuan ergonomi dalam industri antara lain dengan membantu melakukan *ergonomic assessment* pada beberapa UMKM. Selain itu, penulis juga aktif membagikan ilmunya kepada masyarakat dan sesama peneliti melalui beberapa pelatihan dan workshop.

BAB 3

ERGONOMI DI TEMPAT KERJA

Ferida Yuamita
Universitas Teknologi Yogyakarta
E-mail: feridayuamita@uty.ac.id

PENDAHULUAN

Tempat kerja menurut OHSAS 18001:2007 adalah lokasi manapun yang berkaitan dengan aktivitas pekerjaan di bawah kendali organisasi (Perusahaan). Menurut Undang-undang No 1 Tahun 1970 definisi dari tempat kerja adalah setiap ruangan ataupun lapangan baik terbuka maupun tertutup, baik bergerak maupun menetap, dimana di dalamnya terdapat tenaga kerja yang bekerja atau sering dimasuki oleh orang untuk bekerja. Pada pasal 88 ayat 1 butir (a) UU No.13 tahun 2003 dinyatakan bahwa setiap pekerja/buruh mempunyai hak untuk memperoleh perlindungan atas keselamatan dan kesehatan kerja. Selanjutnya dalam Permenaker no 5 tahun 2018 pasal 7 menyatakan bahwa upaya pengendalian lingkungan kerja dilakukan agar paparan faktor fisika dan kimia berada dibawah Nilai Ambang Batas (NAB) dan agar penerapaaan faktor psikologi, biologi dan ergonomi memenuhi standar, Pengusaha/pengurus Perusahaan harus melakukan pengendalian lingkungan kerja sesuai hierarki pengendalian yang terdiri dari upaya substitusi, eliminasi, administratif, rekayasa teknologi, dan/atau penggunaan alat pelindung diri. Beberapa regulasi diatas dijadikan sebagai dasar implementasi ergonomi di tempat kerja.

Faktor ergonomi yaitu faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas tenaga kerja yang disebabkan oleh tidaksesuainya antara fasilitas kerja yang terdiri dari posisi kerja, cara kerja, alat kerja, dan beban angkat terhadap tenaga kerja (Permenaker no 5

tahun 2018). Kajian terkait aktivitas pekerja yang menggunakan komputer berisiko mengalami gangguan *muskuloskeletal* pada otot bagian luar, yang disebabkan oleh duduk terlalu lama dan posisi kerja yang tidak ergonomis (Nikaputra, dkk, 2020. Kajian yang dilakukan oleh Wodajeneh, dkk. (2022) pada pekerja jarak jauh (*remote worker*) menunjukkan bahwa postur tubuh statis di depan layar, lingkungan kerja yang tidak memadai, dan beban kerja berlebihan berdampak pada keluhan punggung bawah dan atas, nyeri leher, serta depresi yang merupakan gangguan muskuluskeletal.

Kondisi lingkungan kerja yang tidak memadai dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang berdampak buruk pada produktivitas dan kualitas hidup karyawan. Dampak negatif yang sering terjadi di lingkungan kantor umumnya disebabkan oleh postur kerja yang tidak tepat dan tidak sesuai dengan prinsip ergonomi, ditambah dengan aktivitas yang dilakukan secara berulang-ulang dalam kurun waktu yang lama. Pekerjaan administrasi membutuhkan bantuan komputer untuk menyelesaikan pekerjaan dengan cepat dan efisien (Vahdat, 2021). Studi kasus pada komputer yang digunakan di bagian administrasi oleh pekerja digunakan selama 8 jam berturut-turut dikarenakan aktivitas yang dilakukan secara *repetitive* akibat penggunaan monitor, *keyboard*, *mouse* sehingga memunculkan masalah pada otot dan sendi sehingga berdampak pada ketidaknyamanann pada bagian-bagian tubuh tertentu. Kelelahan yang berlebihan yang tidak segera dievaluasi menyebabkan cedera permanen, sehingga perlu untuk dilakukan perbaikan (Loske, dkk., 2021). Upaya perbaikan salah satunya dengan melakukan aktifitas fisik dengan postur yang dinamis atau bergerak sehingga dapat mengurangi risiko kematian (Hupin, dkk.2015) meningkatkan kesejahteraan psikologis (6) dan kesehatan mental (Iso, dkk. 2022) menurunkan tekanan

- 2020;54(24):1451–62. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- de Barros FC, Moriguchi CS, Chaves TC, Andrews DM, Sonne M, de Oliveira Sato T. Usefulness of the Rapid Office Strain Assessment (ROSA) tool in detecting differences before and after an ergonomics intervention. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022 Jun 2;23(1):526. doi: 10.1186/s12891-022-05490-8. PMID: 35655178; PMCID: PMC9160176.
- Garcia DO, Thomson CA. Physical activity and cancer survivorship. *Nutr Clin Pract.* 2014;29(6):768–79. <https://doi.org/10.1177/0884533614551969>.
- Hedge, A. 1999. Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ). Cornell Univ. Ergon. Web. 1-2. [Online]. Available: <http://ergo.human.cornell.edu/ahmsquest.html%5Cn>
- Hupin D, et al. Even a low-dose of moderate-to-vigorous physical activity reduces mortality by 22% in adults aged ≥ 60 years: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2015;49(19):1262–7. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094306>.
- Iso-Markku P, Kujala UM, Knittle K, Polet J, Vuoksima E, Waller K. Physical activity as a protective factor for dementia and Alzheimer’s disease: systematic review, meta-analysis and quality assessment of cohort and case-control studies. *Br J Sports Med.* 2022;56(12):701–9. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104981>.
- Katano, K., Nakajima, K., Saito, M., Kawano, Y., Takeda, T., & Fukuda, K. (2021). Effects of line of vision on posture, muscle activity and sitting balance during tooth preparation. *International dental journal*, 71(5), 399-406.
- Loske, D., Klumpp, M., Keil, M., & Neukirchen, T. (2021). Logistics Work, ergonomics and social

- sustainability: Empirical musculoskeletal system strain assessment in retail intralogistics. *Logistics*, 5(4), 89.
- Lubis, Z. I., Yulianti, A., Nisa, F. K., & Ajeng, S. (2021). Hubungan Resiko Posisi Kerja Duduk Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSD) Pada Pegawai Pemerintah Kabupaten Malang. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 07, 57–65.
- Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2018). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. [Permen 5 2018.pdf \(kemnaker.go.id\)](https://permen.kemnaker.go.id/Permen/Permen%20No.5%20Tahun%202018%20tentang%20Keselamatan%20dan%20Kesehatan%20Kerja%20Lingkungan%20Kerja).
- Mianehsaz, E., Tabatabaei, M., Kashani, M., Badi, H., & Rahimi, H. (2022). Evaluating Musculoskeletal Disorders and Their Ergonomic Risk Factors among Office Workers of a Large Public Hospital in Iran. *International Archives of Health Sciences*, 9(1), 35. https://doi.org/10.4103/iahs.iahs_68_21
- Nikaputra, D.S., Marji, & Kurniawan, A. (2020). Studi Literatur Pengaruh Postur Kerja Duduk Dan Lama Kerja Terhadap Keluhan Low Back Pain Pada Karyawan Yang Bekerja Di Depan Komputer. *Juli, 2021*, 2797-9784, 32-39.
- Scully D. Physical exercise and psychological well being: a critical review. *Br J Sports Med*. 1998;32(2):111–20. <https://doi.org/10.1136/bjsm.32.2.111>.
- Sonne, M., Villalta, D.L., Andrews, D.M. (2012) Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA – Rapid office strain assessment, *Applied Ergonomics*, Volume 43, Issue 1, Pages 98-108.
- Tajvar, A., Daneshmandi, H., Dortaj, E., Seif, M., Parsaei, H., Shakerian, M., & Choobineh, A. (2022). Common errors in selecting and implementing pen–paper observational methods by Iranian practitioners for assessing work-related musculoskeletal disorders risk: a systematic

- review. *International journal of occupational safety and ergonomics*, 28(3), 1552-1558.
- Tarwaka. 2015. *Ergonomi Industri, Dasar –Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Valachi B, Valachi K. Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. *J Am Dent Assoc*. 2003;134(10):1344–50. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2003.0048>.
- Vahdat, S. (2021). The role of IT-based technologies on the management of human resources in the COVID-19 era. *Kybernetes*.
- Wodajeneh, S. N., Azene, D. K., Abebe, B. B., Sileyew, K. J., & Dadi, G. T. (2022). Ergonomic risk factors analysis in remote workplace. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 24(6), 681–697. <https://doi.org/10.1080/1463922X.2022.2135788>

PROFIL PENULIS



Ferida Yuamita

Penulis dengan latar belakang Pendidikan S1 dan S2 pada Program Studi Teknik Industri Universitas Teknologi Yogyakarta serta fokus pada bidang kajian Ergonomi dan K3 selama 13 tahun. Buku yang telah menulis 3 buah buku yang berjudul *Ragam Pemikiran dalam Bidang Teknologi: Implikasi Teknologi Multi Disiplin*, *Media Belajar Antropometri Berbasis Augmented Reality*, dan *Desain Panel Indikator Mobil dan Pengaruhnya*

Terhadap Kepuasan Pengemudi. Beberapa jurnal nasional dan internasional telah dipublikasikan.

BAB 4

ERGONOMI DI RUMAH

Christofora Desi Kusmindari
Program Studi Teknik Industri Universitas Bina Dharma
Persatuan Insinyur Indonesia PC Kota Palembang
E-mail: desi_christofora@binadarma.ac.id

PENDAHULUAN

Ergonomi di rumah adalah praktik merancang lingkungan rumah untuk meningkatkan kenyamanan, efisiensi, dan keselamatan penghuninya. Ini melibatkan penyesuaian furnitur, alat, dan tata letak ruangan agar sesuai dengan kebutuhan dan keterbatasan fisik manusia. Tujuannya adalah untuk mengurangi risiko cedera, meningkatkan produktivitas, dan menciptakan lingkungan yang mendukung kesehatan fisik dan mental (Nurmianto et al., 2021).

Ergonomi di rumah penting karena banyak aktivitas sehari-hari dilakukan di sana, seperti bekerja, belajar, memasak, dan beristirahat. Pengaturan yang tidak ergonomis dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti sakit punggung, ketegangan mata, dan gangguan tidur (Al-Murtadho et al., 2020).

Prinsip-Prinsip Ergonomi di Rumah

1. **Postur yang Benar:** Penyesuaian furnitur untuk mendukung postur yang baik dapat mencegah cedera muskuloskeletal. Misalnya, kursi dan meja kerja harus disesuaikan dengan tinggi pengguna untuk menghindari ketegangan leher dan bahu.
2. **Pencahayaan yang Kuat:** Pencahayaan yang baik dapat mencegah ketegangan mata dan meningkatkan kenyamanan

- visual. Penggunaan pencahayaan alami dan lampu yang dapat disesuaikan intensitasnya sangat disarankan.
3. Penggunaan Peralatan yang Sesuai: Alat-alat rumah tangga harus dipilih dengan mempertimbangkan kenyamanan dan kemudahan penggunaan. Misalnya, alat dapur dengan pegangan yang nyaman dapat mengurangi risiko cedera tangan.
 4. Penataan Ruang yang Efisien: Ruang harus ditata agar mudah diakses dan digunakan. Penempatan perabotan yang strategis dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi risiko kecelakaan.

Tips Mengurangi Kelelahan dan Stres di Ruang Kerja

Kelelahan dan stres adalah masalah umum yang dihadapi oleh banyak pekerja, terutama mereka yang bekerja di lingkungan rumah. Mengurangi kelelahan dan stres tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga kesehatan dan kesejahteraan secara keseluruhan (Ramadon et al., 2017).

a. Istirahat Teratur

Mengambil istirahat teratur adalah salah satu cara paling efektif untuk mengurangi kelelahan. Menurut Galinsky et al. (2000), istirahat mikro (istirahat singkat selama 1-2 menit) setiap 20-30 menit dapat membantu mengurangi ketegangan otot dan meningkatkan konsentrasi.

b. Variasi Postur

Mengubah postur tubuh secara berkala adalah penting untuk mencegah kelelahan otot dan ketegangan. Menggunakan meja berdiri yang dapat disesuaikan atau bahkan berjalan-jalan singkat dapat membantu menjaga aliran darah dan mengurangi kekakuan otot (Kusmindari et al., 2022).

c. Lingkungan Kerja yang Nyaman

Lingkungan kerja yang nyaman dan menyenangkan juga berperan penting dalam mengurangi stres. Pencahayaan

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Murtadho, M., Kusmindari, C. D., Universitas, M., Darma, B., Universitas, D., Jenderal, J., Yani, A., & 12 Palembang, N. (2020). Perbaikan Sistem Kerja Operator Bongkar Muat Manual Pupuk Npk Dengan Metode Participatory Ergonomics (Studi Kasus: PT Pupuk Sriwidjaja Palembang). *Bina Dharma Conference on Engineering Science (BDCES)*, 2(2), 477–505. <https://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES/article/view/2384>
- Anthony, W. A., & Anthony, C. W. (2005). The Napping Company: bringing science to the workplace. *Industrial Health*, 43(1), 209–212. <https://doi.org/10.2486/INDHEALTH.43.209>
- Boyce, P. R. (2014). *Human Factors in Lighting* (3rd ed.). CRC Press, Taylor & Francis Group. https://books.google.co.id/books/about/Human_Factors_in_Lighting_Third_Edition.html?id=MwQNAwAAQBAJ&redir_esc=y
- Caniato, M., Schmid, C., & Gasparella, A. (2020). A comprehensive analysis of time influence on floating floors: Effects on acoustic performance and occupants' comfort. *Applied Acoustics*, 166, 107339. <https://doi.org/10.1016/J.APACOUST.2020.107339>
- CCOHS. (2022). *CCOHS: Tikar Anti Kelelahan*. https://www-ccohs-ca.translate.goog/oshanswers/ergonomics/mats.html?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc
- Debellemanniere, E., Gomez-Merino, D., Erblang, M., Dorey, R., Genot, M., Perreaut-Pierre, E., Pisani, A., Rocco, L., Sauvet, F., Léger, D., Rabat, A., & Chennaoui, M. (2018). Using relaxation techniques to improve sleep during naps. *Industrial Health*, 56(3), 220.

- <https://doi.org/10.2486/INDHEALTH.2017-0092>
- Everson, C. A., Szabo, A., Plyer, C., Hammeke, T. A., Stemper, B. D., & Budde, M. D. (2024). Sleep loss, caffeine, sleep aids and sedation modify brain abnormalities of mild traumatic brain injury. *Experimental Neurology*, 372. <https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2023.114620>
- Fajariani, R. (2012). *Hubungan Kebisingan Dengan Gejala Gangguan Tidur Pada Masyarakat Di Perlintasan Kereta Api, Kelurahan Tegalharjo, Jebres, Kota Surakarta*.
- Faritsy, A. Z. Al, & Nugroho, Y. A. (2017). Pengukuran Lingkungan Kerja Fisik Dan Operator Untuk Menentukan Waktu Istirahat Kerja | PDF. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 16(2), 108–114. <https://www.scribd.com/document/396071988/Pengukuran-Lingkungan-Kerja-Fisik-dan-Operator-Untuk-Menentukan-Waktu-Istirahat-Kerja>
- Galinsky, T. L., Swanson, N. G., Sauter, S. L., Hurrell, J. J., & Schleifer, L. M. (2000). A field study of supplementary rest breaks for data-entry operators. *Ergonomics*, 43(5), 622–638. <https://doi.org/10.1080/001401300184297>
- Gensler Research Institute. (2018). *Shaping The future of the City*.
- Hales, D. (2024). *Lateks vs. Busa Memori - Mana yang Terbaik untuk Anda?* https://naplab-com.translate.goog/guides/latex-vs-memory-foam/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=t
c
- Hapsari, R. R. H. R. (2020). *Meja Rapi dan Bersih, Ciptakan Lingkungan Kerja yang Aman dan Nyaman*. <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kpknl-jambi/baca-artikel/13354/Meja-Rapi-dan-Bersih-Ciptakan-Lingkungan-Kerja-yang-Aman-dan-Nyaman.html>
- Kusmindari, C. D., Indriani, P., Nu'man, A. H., Muthmainah, S.

- M., & Erina, I. (2022). Analysis of the workload of Dock 16 Ilir workers sing Rapid Upper Limb Assessment, Ovako Working Analysis System, and Nordic Body Map Methods: A quantitative case study. *F1000Research* 2022 11:788, 11, 788. <https://doi.org/10.12688/f1000research.122131.1>
- Lawi, A., Bora, A. M., Arifin, R., Andriani, M., Jumeno, D., Herman, Rasyid, A., Purbawati, Dewadi, M. F., Didin, S. F., Oktavera, R., Santoso, H., & Kusmindari, D. C. (2023). Ergonomi Industri. In *Researchgate.Net* (Vol. 1, Issue May). https://www.researchgate.net/profile/Fathan-Dewadi/publication/371170470_ERGONOMI_INDUSTRI_ERGONOMI_INDUSTRI/links/64777a292cad460a1be6dbbf/ERGONOMI-INDUSTRI-ERGONOMI-INDUSTRI.pdf
- Lovato, N., & Lack, L. (2010). The effects of napping on cognitive functioning. *Progress in Brain Research*, 185(C), 155–166. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53702-7.00009-9>
- Low, F. Z., Chua, M. C. H., Lim, P. Y., & Yeow, C. H. (2017). Effects of Mattress Material on Body Pressure Profiles in Different Sleeping Postures. *Journal of Chiropractic Medicine*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.1016/J.JCM.2016.09.002>
- National Sleep Foundation. (2019). *National Sleep Foundation*. <https://www.thensf.org/>
- NIOSH. (2020). *Ergonomic Guidelines for Manual Material Handling*. <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2007-131/>
- Nurmianto, E., Mashuri, M., Fatoni, M. H., & Arifin, A. (2021). Desain Ergonomi Kursi Roda Listrik Dengan Lumbar Support Dan Penggerak Joystick Sebagai Teknologi Asistif. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Bina Darma*, 1(2), 149–163. <https://doi.org/10.33557/pengabdian.v1i2.1495>
- Oktaviana, V., & Sukmalara, D. (2020). Hubungan Penggunaan

- Lampu Pada Saat Tidur Dengan Kualitas Tidur Remaja Di Smk Kesdam Jaya Jakarta. *Afiat*, 6(02), 9–15.
<https://doi.org/10.34005/afiat.v6i02.1327>
- OSHA. (2019). *CPWR - The Center for Construction Research and Training (CPWR)*.
<https://www.osha.gov/alliances/cpwr/cpwr>
- Ramadon, S., Pasmawati, Y., & Kusmindari, C. D. (2017). Pengaruh Lingkungan kerja Fisik terhadap produktivitas kerja. *TEKNO*, 3(12), 1–12.
- Rochman, T., Astuti, R. D., & Purnomo, A. J. (2010). *PERANCANGAN ULANG ALAT BANTU MANUAL MATERIAL HANDLING OPERATOR PEMINDAH TABUNG GAS LPG 3 KG UNTUK MEREDUKSI TINGKAT BEBAN KERJA (Studi Kasus : Agen Gas LPG Rutin Makmur Grogol , Sukoharjo)*.
- Roehrs, T., & Roth, T. (2008). Caffeine: Sleep and daytime sleepiness. *Sleep Medicine Reviews*, 12(2), 153–162.
<https://doi.org/10.1016/J.SMRV.2007.07.004>
- Saud, M. I., Rahman, A., Mutia, I., Saragih, D. A., Hidayah, N., & Zhafirah, H. (2022). *Analisis fleksibilitas ruang keluarga pada rumah tinggal*. November.
- Tasyania, M. P., Fariza, R., Qurtubi, & Sari, D. K. (2022). Analisis Lingkungan Kerja Fisik: Suhu dan Kebisingan terhadap Produktivitas pada Ruang Mesin 2 PT ABC. *JURNAL TEKNIK INDUSTRI*, 12(2), 111–116.
<https://doi.org/10.25105/JTI.V12I2.14716>
- Zheng, G., Li, K., & Wang, Y. (2019). The Effects of High-Temperature Weather on Human Sleep Quality and Appetite. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(2).
<https://doi.org/10.3390/IJERPH16020270>

PROFIL PENULIS



Christofora Desi Kusmindari

Lahir di Jakarta, 19 Desember 1972. Anak dari 1 dari 3 bersaudara ini menyelesaikan Sarjana Teknik Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta pada tahun 1996 dan melanjutkan Magister di Institut Teknologi Bandung dan program studi manajemen industri pada tahun 2001. Bekerja sebagai dosen pada program studi Teknik Industri mulai tahun 1997 di STT MUSI Palembang. Pada tahun 2008 beliau menjadi dosen tetap di Universitas Bina Darma hingga sekarang. Selain sebagai dosen tetap, Desi_Ch juga menjabat sebagai pemimpin redaksi jurnal TEKNO yang telah terakreditasi SINTA 6. Saat ini beliau menjabat sebagai Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bina Darma Palembang. Buku yang sudah pernah di tulis adalah *Production Planning and Inventory Control*, Dasar-dasar kewirausahaan, Aplikasi Komputer dan Metodologi Penelitian Sosial. Book Chapter yang pernah ditulis adalah Manajemen Pengembangan produk, K3, K3RS, Pengantar Teknik Industri, Perancangan Teknik Industri, Ergonomi Industri, Etika Profesi Teknik, Ergonomi dan Lingkungan serta Pengendalian Kualitas.

BAB 5

ERGONOMI DI SEKTOR PENDIDIKAN

Amalia
Universitas Dian Nuswantoro, Semarang
E-mail: amalia@dsn.dinus.ac.id

PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi pondasi dalam pengembangan tenaga kerja terampil (kognitif, sosial, emosional, dan professional) untuk mendukung adanya inovasi dan produktivitas ekonomi sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan dan kualitas hidup masyarakat. Sistem pendidikan mengalami perkembangan secara signifikan seiring perkembangan dan kemajuan teknologi. Pendidikan saat ini menjadi lebih beragam dengan penggunaan teknologi sebagai sarana pembelajaran. Sejak adanya wabah Covid-19, pembelajaran jarak jauh (PJJ) atau daring (*Online*) atau *e-learning* menjadi alternatif solusi dalam dunia pendidikan. Memasuki era *digital society* 5.0, dimana konsep ini mendorong penggunaan teknologi digital yang lebih maju untuk menciptakan kehidupan yang lebih baik dan berkelanjutan termasuk di bidang pendidikan. Transformasi pendidikan mencerminkan adaptasi kebutuhan dan tantangan zaman, dan manusia sebagai elemen sentral, baik sebagai siswa, maupun pengajar.

Ergonomi memainkan peran penting dalam kehidupan sehari-hari, dan berbagai sektor pekerjaan termasuk sektor pendidikan. Ergonomi atau dikenal dengan istilah “*human factor and ergonomic*” didefinisikan sebagai suatu disiplin ilmu yang berkaitan dengan pemahaman interaksi antara manusia dengan elemen-elemen lain dalam suatu sistem, termasuk mendesain tugas, peralatan, dan lingkungan kerja dengan tujuan

optimalisasi kesejahteraan maupun kinerja manusia. Lingkungan belajar ergonomis yakni penerapan prinsip-prinsip ergonomi dalam meningkatkan kenyamanan, kesehatan, efisiensi dalam mendukung proses pembelajaran yang efektif, baik siswa maupun pengajar. Pembahasan pada Bab ini mengenai kajian ergonomi sistem manusia-mesin-lingkungan, risiko dan peran ergonomi dalam menciptakan lingkungan belajar yang baik, khususnya di era *digital society*.

SISTEM MANUSIA-MESIN-LINGKUNGAN DALAM PENDIDIKAN MODERN

Sistem manusia-mesin-lingkungan (*man-machine-environment system*) merupakan pendekatan holistik yang mempertimbangkan interaksi antara manusia, mesin, dan lingkungan dalam desain dan implementasi sistem kerja. Adanya revolusi industri membuat perubahan dalam fungsi dan interaksi subsistem, terutama dengan perkembangan “mesin” atau teknologi yang semakin kompleks cara kerjanya. Dong & Wang (2023) menjelaskan bahwa hubungan manusia-mesin dalam keselamatan kerja mengalami transformasi, yang disimpulkan dalam tiga tahap perkembangan yakni (1) ergonomi primitif / *primitive ergonomic*, (2) rekayasa ergonomi / *ergonomic engineering*; dan (3) ergonomi modern / *modern ergonomic*. Pada *modern ergonomic* konsep manusia-mesin diperkenalkan pada era revolusi industri 3.0 pada 1950-1980an, ditandai dengan adanya teknologi digital dan mesin penggerak, seperti komputer, internet, dan sistem informasi, dan dikenal dengan simbiosis manusia-otomatisasi. Pada era ini mesin berdampingan dengan manusia dalam meningkatkan pekerjaan yang lebih efisien dan efektif. *Modern ergonomic* terus berkembang ke industri 4.0 dan *society 5.0*. Konsep *Digital Society 5.0* berfokus pada penciptaan masyarakat dan berpusat pada manusia dengan menggunakan teknologi untuk

- Mongkonkansai, J., Veerasakul, S., Tamrin, S. B. M., & Madardam, U. (2022). Predictors of Musculoskeletal Pain among Primary School Students Using Smartphones in Nakhon Si Thammarat, Thailand. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17). <https://doi.org/10.3390/ijerph191710530>
- Muttaqin, B. I. A., Albana, A. S., Baskara, D. B., Prastyabudi, W. A., Prihandianto, R. D., Dewi, S., & Zunaidi, R. A.. (2019). VR Applications in Ergonomic and Productive Workplace Design: A Literature Review. Prosiding *International Seminar on Information and Communication Technologies (ISICT)*, 1(1).
- Neena R, Gayathri MS, Prakash N, Anantharaman G. Impact of online classes on eye health of children and young adults in the setting of COVID-19 pandemic: A hospital-based survey. *Oman J Ophthalmol*. 2023 Feb 21;16(1):45-50. doi: 10.4103/ojo.ojo_57_22. PMID: 37007270; PMCID: PMC10062089.
- Nurtsani, N., & Sarvia, E. (2022). Perancangan dan Analisis User Interface/User Experience Online Store dengan Menggunakan Pendekatan Ergonomi (Studi Kasus: Wods). *Journal of Integrated System*, 5(1). <https://doi.org/10.28932/jis.v5i1.4476>
- Pinchuk, O., Burov, O., Ahadzhanova, S., Logvinenko, V., Dolgikh, Y., Kharchenko, T., Hlazunova, O., & Shabalin, A. (2020). VR in education: Ergonomic features and cybersickness. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1211 AISC. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50896-8_50
- Rezapur-Shahkolai, F., Gheysvandi, E., Karimi-Shahanjarini, A., Tapak, L., Heidarimoghadam, R., & Dianat, I. (2021). Identification of factors related to behaviors associated with musculoskeletal pain among elementary students. *BMC*

- Musculoskeletal Disorders*, 22(1).
<https://doi.org/10.1186/s12891-021-04413-3>
- Tomaru, Y., Kamada, H., Tsukagoshi, Y., Nakagawa, S., Kasai, T., Tanaka, K., Takeuchi, R., Mataka, Y., Kimura, M., Miyakawa, S., & Yamazaki, M. (2022). A program for screening elementary and junior high school students for musculoskeletal disorders: a cross-sectional study. *Journal of Public Health (Germany)*, 30(9).
<https://doi.org/10.1007/s10389-020-01414-9>
- Widyanti, A., Pratama, G.B., Octavia, J. R., Theresia, C., Yassierli; Emmanuelle, K., Putri, R. N. (2021). Panduan Praktis Evaluasi User Interface Website / Aplikasi yang Ergonomis.
- Zare-Bidaki, M., Ehteshampour, A., Reisaliakbarighomi, M., Mazinani, R., Khodaie Ardakani, M. R., Mirabzadeh, A., Alikhani, R., Noroozi, M., Momeni, F., Samani, A. D., Mehrabi Tavana, M. M., Esmaeili, A., & Mousavi, S. B. (2022). Evaluating the Effects of Experiencing Virtual Reality Simulation of Psychosis on Mental Illness Stigma, Empathy, and Knowledge in Medical Students. *Frontiers in Psychiatry*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2022.880331>

PROFIL PENULIS



Amalia

Lahir di Semarang tahun 1987. Penulis merupakan lulusan dari Teknik Industri Universitas Diponegoro pada tahun 2008 untuk program Sarjana. Beliau juga menyelesaikan studi Magister pada tahun 2013 dari Program Studi Teknik dan Manajemen Industri, Institut Teknologi Bandung. Pernah bekerja sebagai

Management System and Development Analyst di PMA bidang *furniture*. Beliau juga merupakan asesor sekaligus pelatih (*master trainer*) tersertifikasi BNSP. Beliau adalah dosen di Universitas Dian Nuswantoro. Area minat dan fokus beliau pada Pengembangan Produk dan Ergonomi. Beliau tertarik dengan bidang ergonomi karena menyadari bahwa ilmu ergonomi perlu diterapkan agar “manusia” sebagai aset berharga dapat nyaman, aman, sehat dalam melakukan aktifitas, baik pekerjaan maupun sehari-hari. Penerapan ergonomi dapat meningkatkan kesehatan fisik, mental, produktivitas, dan efisiensi yang berujung pada kualitas hidup yang baik. *Good ergonomics make life well and work better*. Agar dapat menambah wawasan mendalam dan mengembangkan relasi yang memiliki bidang minat yang sama, beliau bergabung dalam keanggotaan Perhimpunan Ergonomi Indonesia. Di tempat kerja saat ini, beliau juga menjadi Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2K3) dan telah mendapatkan sertifikasi penunjukan Ahli K3 Umum oleh Kementerian Tenaga Kerja.

BAB 6

ERGONOMI DI SEKTOR KESEHATAN

Nur Fajriah
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
E-mail: nurfajriah@upnvj.ac.id

PENDAHULUAN

Hampir semua pekerjaan, apapun bentuknya, pasti mempunyai faktor-faktor yang bisa menyebabkan cidera. Faktor-faktor risiko bisa berupa kuantitas usaha yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas seperti mendorong, menarik, menggenggam dan mengangkat.

Sektor Kesehatan merupakan salah satu sektor yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Di sektor ini, tenaga Kesehatan bekerja keras setiap hari untuk memberikan pelayanan kesehatan yang terbaik bagi pasien, namun, pekerjaan di sektor Kesehatan sering kali menuntut fisik dan mental, dan dapat menyebabkan berbagai masalah Kesehatan bagi tenaga Kesehatan. Pekerjaan rumah sakit memiliki risiko tertular penyakit dan kecelakaan kerja yang lebih tinggi dari pekerja di sektor lain (Asyiah, 2020). Ergonomi di sektor Kesehatan adalah bidang ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia dan elemen-elemen di Lingkungan kerja di bidang kesehatan. Tujuannya adalah untuk menciptakan Lingkungan kerja yang aman, nyaman, dan efisien untuk meningkatkan Kesehatan dan kinerja tenaga Kesehatan, serta kualitas layanan Kesehatan bagi pasien.

Sektor kesehatan, yang terdiri dari rumah sakit, klinik, dan fasilitas medis lainnya, memainkan peran penting dalam menyediakan layanan bagi masyarakat. Namun, industri layanan kesehatan menghadapi tantangan besar dalam menjaga

kesejahteraan personelnnya, yang sering kali menghadapi berbagai risiko ergonomis dalam menjalankan tugas sehari-hari. Ergonomi, studi ilmiah tentang hubungan antara manusia dan lingkungan kerja, menjadi semakin penting dalam mengatasi tantangan-tantangan ini dan meningkatkan keselamatan dan produktivitas petugas kesehatan secara keseluruhan.

Sejumlah penelitian telah menyoroti pentingnya pertimbangan ergonomis dalam sektor kesehatan. (Pandve, 2014) Faktor ergonomis, seperti metode kerja yang tidak sesuai, postur tubuh yang canggung, dan angkat beban yang berat, dapat menyebabkan gangguan muskuloskeletal (MSDs) di kalangan profesional kesehatan, yang dapat berdampak pada kinerja pekerjaan mereka dan kualitas hidup secara keseluruhan (Pandve, 2014). Untuk mengatasi masalah ini, organisasi layanan kesehatan harus memprioritaskan penerapan prinsip-prinsip ergonomi di tempat kerja mereka, memastikan bahwa lingkungan fisik, peralatan, dan tugas pekerjaan dirancang untuk meminimalkan risiko cedera dan memaksimalkan kenyamanan dan efisiensi petugas kesehatan (Pandve, 2014).

Beberapa faktor yang melatarbelakangi pentingnya ergonomi di sektor kesehatan:

- a. Meningkatnya kompleksitas pekerjaan di bidang kesehatan: Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan di bidang kesehatan telah menyebabkan pekerjaan di bidang kesehatan menjadi semakin kompleks. Tenaga kesehatan harus menguasai berbagai keterampilan dan pengetahuan yang berbeda untuk dapat memberikan pelayanan kesehatan yang optimal. Hal ini dapat meningkatkan beban kerja dan risiko kelelahan pada tenaga kesehatan.
- b. Tuntutan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pelayanan kesehatan: Di era globalisasi, terdapat tuntutan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pelayanan kesehatan. Hal ini dapat menyebabkan tenaga kesehatan

produktivitas dan efisiensi kerja bagi tenaga medis.

DAFTAR PUSTAKA

- Asyiah, N. (2020). Pentingnya Perawat Menerapkan Posisi Ergonomis Saat Bekerja di Rumah Sakit. *Open Science Framework*, 10, 1 – 9.
- Dennerlein, J. T., O'Day, E. T., Mulloy, D. F., Somerville, J., Stoddard, A. M., Kenwood, C., Teeple, E., Boden, L. I., Sorensen, G., & Hashimoto, D. (2017). Lifting and exertion injuries decrease after implementation of an integrated hospital-wide safe patient handling and mobilisation programme. *Occupational and Environmental Medicine*, 74(5), 336–343. <https://doi.org/10.1136/oemed-2015-103507>
- Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara, Ergonomi dan Kesehatan (2016). Retrieved 10 Juni, 2024, from <https://dinkes.sumutprov.go.id/artikel/ergonomi-dan-kesehatan>
- Fairuz Iman Haritsah, Mengenal Sikap Ergonomis dalam Bekerja, Kemenkes Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan (2023). Retrieved 20 Juni, 2024, from https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/2028/mengenal-sikap-ergonomis-dalam-bekerja
- Hernadewita, Hadi, Y. K., Syaputra, M. J., & Setiawan, D. (2020). Peramalan Penjualan Obat Generik Melalui Time Series Forecasting Model Pada Perusahaan Farmasi di Tangerang: Studi Kasus. *Journal Industrial Engineering & Management Research (Jiemar)*, 1(2), 35–36. <https://jiemar.org/index.php/jiemar/article/view/38>
- Lop, N. S. B., Salleh, N. M., Zain, F. M. Y., & Saidin, M. T. (2019). Ergonomic Risk Factors (ERF) and their Association with Musculoskeletal Disorders (MSDs) among Malaysian Construction Trade Workers: Concreters.

- International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 9(9).
<https://doi.org/10.6007/ijarbss/v9-i9/6420>
- Nikhil Sahni et al., The Productivity Imperative for Healthcare Delivery in the United States McKinsey & Company (2019). Retrieved 15 Juni, 2024, from <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare/our-insights/the-productivity-imperative-for-healthcare-delivery-in-the-united-states>
- Pandve, H. (2014). Quaternary prevention: Need of the hour. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 3(4), 309. <https://doi.org/10.4103/2249-4863.148090>
- Panjaitan, N., Ali, A. Y. B., & Samat, H. A. (2020). Ergonomic Research Trends in the Health. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1003(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1003/1/012078>
- Tutiany, Lindawati, & Krisanti, P. (2017). Bahan Ajar Keperawatan: Manajemen Keselamatan Pasien. *Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Kementerian Kesehatan RI*, 297. <http://bppsdmk.kemkes.go.id/pusdiksdmk/wp-content/uploads/2017/11/MANAJEMEN-KESELAMATAN-PASIEN-Final-DAFIS.pdf>
- Tarwaka., Solichul HA. Bakri & Lilik Sudiajeng (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. UNIBA Press, Surakarta.
- Yassierli, dkk, 2020. *Ergonomi Industri*. PT. Remaja Rosdakarya, Bandung
- World Health Organization, *Mental Health In The Workplace* (2019). Retrieved 15 Juni, 2024, from <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/mental-health-in-the-workplace>

PROFIL PENULIS



Nur Fajriah

Penulis lahir di Depok, 25 Juli 1987. Penulis merupakan Dosen UPN Veteran Jakarta Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri. Saat ini menjabat sebagai Sekretaris Program Studi sejak Januari 2024. Ketertarikan penulis terhadap disiplin Ilmu Ergonomi saat menempuh Pendidikan S1 Program Studi Teknik

Industri UPN Veteran Jakarta (2005 – 2009) karena ilmu ergonomi sangat aplikatif dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam melaksanakan Tri Dharma, kegiatan pengajaran juga mengampu Mata kuliah Ergonomi, Pengukuran dan Perancangan Sistem Kerja, Ergonomi Industri dan Ergonomi Makro. Penelitian tahun ini (2024) yang sedang dilakukan adalah terkait dengan Ergonomi Transportasi dengan judul “Investigasi Kelelahan Kru Kapal : Optimalisasi Kinerja Guna Menunjang Peran Indonesia sebagai Negara Maritim”. Penulis juga telah mendapatkan HKI dalam bentuk Paten dengan Judul “Kabin Masinis KRL *Commuter Line* yang Ergonomis” pada tahun 2024. Melalui tulisan ini penulis berharap dapat memberikan manfaat dan berkontribusi untuk penerapan ergonomi yang efektif untuk mengurangi cedera dan meningkatkan kinerja bagi masyarakat. Tidak lupa penulis juga meminta kritik dan saran dari para pembaca agar menjadi bahan perbaikan untuk penulisan buku berikutnya.

BAB 7

ERGONOMI DI SEKTOR INDUSTRI

Okka Adiyanto
Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta
E-mail: okka.adiyanto@ie.uad.ac.id

PENDAHULUAN

Revolusi industri yang terjadi antara tahun 1760-1850 menjadi tonggak sejarah berkembangnya perubahan besar di bidang pertanian, pertambangan, transportasi, teknologi maupun manufaktur. Revolusi industri juga memberikan dampak pada berbagai sector masyarakat mulai dari social, ekonomi maupun di dunia. Revolusi industri ini memaksa pekerjaan manusia diberbagai bidang mulai digantikan oleh mesin. Revolusi industri dalam sektro manufaktur masih menjadi primadona untuk dapat didorong bertarasformasi dari tradisonal menjadi modern. Berbagai transformasi ini berdampak pada waktu, inovasi, maupun tingkat fleksibilitas dalam pengembangan produk sehingga akan meningkatkan performasi dan juga efisiensi sumber daya (Friederich & Lazarova-Molnar, 2024). Perkembangan transformasi ini ditandai dengan kemajuan berbagai tekonologi yang digunakan seperti Internet of Things (IoT), system cerdas, Big data, maupu robotika. Semua ini digunakan untuk mengatasi tantangan pasar yang terus berkembang (Santos & Sant'Anna, 2024).

Adopsi teknologi dapat meningkatkan kompleksitas pada suatu system manufakur hal ini akan menimbulkan dampak pada system pemeliharaannya. Integrasi pada bidang teknologi ini akan memunculkan system cerdas dimana mesin, peralatan dan system dapat berkolaborasi secara real time, sehingga akan mengoptimalkan proses produksi dari suatu perusahaan. Dampak revolusi industri juga berdmapak pada potensi jumlah

tenaga kerja yang dibutuhkan. Beberapa dampak bagi pekerja yaitu munculnya peluang pekerjaan baru yang lebih spesifik guna menampung jumlah tenaga kerja yang besar. Adanya Revolusi industri 4.0 yang sedang berlangsung tentunya tidak akan menghilangkan pekerjaan yang saat ini ada melainkan menambah dan menawarkan jenis pekerjaan baru yang lebih spesifik.

Dampak revolusi industri 4.0 ini juga akan berdampak pada beberapa keluhan dari pekerja. Paradigma Industri 4.0 membawa perubahan signifikan dalam peran pekerja, yang mengarah pada evolusi interaksi manusia-mesin. Transformasi ini akan membentuk kembali tenaga kerja industri dan memiliki implikasi signifikan terhadap sifat pekerjaan (Ciccarelli et al., 2023). Beberapa keluhan yang sering muncul yaitu keluhan pada *Musculoskeletal disorder* (Qureshi et al., 2019). Dampak MSDs ini akan erat kaitannya dengan ilmu ergonomi. Disektor Industri, penerapan ergonomi menjadi sangat krusial dan kompleks. Pekerjaan yang sering melibatkan aktivitas fisik dan mental juga akan berpengaruh pada bidang ergonomi. Banyak tantangan yang dihadapi industri untuk menghadapi tantangan pada bidang ergonomic. Tantangan pada bidang ergonomic ini akan erat kaitannya terhadap pekerja/operator untuk menciptakan suasana kerja yang nyaman, aman, dan efisien bagi pekerja sehingga akan meningkatkan performansi pekerja. Kurangnya perhatian terhadap aspek ergonomic akan menimbulkan berbagai masalah bagi pekerja. Beberapa permasalahan yang berhubungan dengan aspek ergonomis yaitu cedera MSDs, penurunan produktivitas, dan juga terkait biaya layanan kesehatan. Perkembangan teknologi yang semakin pesat akan membawa kemudahan pada sector industri. Penggunaan perangkat lunak maupun simulasi data oleh ahli ergonomic untuk merancang lingkungan kerja yang optimal dan lebih cepat dan akurat.

penempatan mesin maupun ukuran dapat sesuai dengan tubuh manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyanto, O., Effendi, M., Jaafar, R., Razak, J. A., Faishal, M., Mulaicin, M., & Mohamad, N. A. (2022). Integrated self-report and observational risk assessment for work-related musculoskeletal disorder in small and medium enterprises. *Engineering and Applied Science Research*, 49(1), 73–80. <https://doi.org/10.14456/easr.2022.8>
- Adriana Cárdenas-Robledo, L., Hernández-Uribe, Ó., Reta, C., & Antonio Cantoral-Ceballos, J. (2022). Extended reality applications in industry 4.0. – A systematic literature review. *Telematics and Informatics*, 73(July 2021). <https://doi.org/10.1016/j.tele.2022.101863>
- Ciccarelli, M., Papetti, A., & Germani, M. (2023). Exploring how new industrial paradigms affect the workforce: A literature review of Operator 4.0. *Journal of Manufacturing Systems*, 70(August), 464–483. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2023.08.016>
- Dane, D., Feuerstein, M., Huang, G. D., Dimberg, L., Ali, D., & Lincoln, A. (2002). Measurement properties of a self-report index of ergonomic exposures for use in an office work environment. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 44(1), 73–81. <https://doi.org/10.1097/00043764-200201000-00012>
- Daneshmandi, H., Choobineh, A. R., Ghaem, H., Alhamd, M., & Fakherpour, A. (2017). The effect of musculoskeletal problems on fatigue and productivity of office personnel: A cross-sectional study. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, 58(3), E252–E258. <https://doi.org/10.15167/2421-4248/jpmh2017.58.3.785>

- Friederich, J., & Lazarova-Molnar, S. (2024). Reliability assessment of manufacturing systems: A comprehensive overview, challenges and opportunities. *Journal of Manufacturing Systems*, 72(November 2023), 38–58. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2023.11.001>
- Kusumawardhani, A., Djamalus, H., & Lestari, K. dani. (2023). Ergonomic Risk Assessment and MSDs Symptoms Among Laboratory Workers Using SNI 9011-2021. *Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 12(May), 35–41. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v12iSI1.2023.35-41>
- Lu, J., Chen, Y., & Lv, Y. (2023). The effect of housework, psychosocial stress and residential environment on musculoskeletal disorders for Chinese women. *SSM - Population Health*, 24(June), 101545. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2023.101545>
- Qureshi, A., Manivannan, K., Khanzode, V., & Kulkarni, S. (2019). Musculoskeletal disorders and ergonomic risk factors in foundry workers. *International Journal of Human Factors and Ergonomics*, 6(1), 1–17. <https://doi.org/10.1504/IJHFE.2019.099579>
- Santos, A. de M., & Sant'Anna, Â. M. O. (2024). Industry 4.0 technologies for sustainability within small and medium enterprises: A systematic literature review and future directions. *Journal of Cleaner Production*, 467(May). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.143023>

PROFIL PENULIS



Okka Adiyanto, Ph.D.

Penulis mendapatkan gelar S1 di Program studi Teknik Pertanian Universitas Gadjah Mada. Selanjutnya meneruskan S2 di bidang studi Bio-Industrial Manufacturing Engineering di Pusan National University, Korea Selatan. Melanjutkan studi S3 pada bidang Manufacturing Engineering di Universiti Teknikal Malaysia Melaka, Malaysia dan lulus tahun 2024. Saat ini adalah dosen tetap pada program studi Teknik Industri Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Selain sebagai dosen juga sebagai Kepala Pusat Studi Energi dan Lingkungan Universitas Ahmad Dahlan. Aktif menulis artikel ilmiah di berbagai jurnal ilmiah baik nasional maupun Internasional. Selain itu juga aktif sebagai editor dan reviewer pada beberapa jurnal ilmiah baik nasional ataupun Internasional.

BAB 8

ERGONOMI DAN TEKNOLOGI INFORMASI

Euis Nina Saparina Yuliani
Universitas Mercu Buana Jakarta
E-mail: nina.yuliani@mercubuana.ac.id

PENDAHULUAN

Dalam era digital ini, teknologi informasi (TI) telah menjadi bagian yang tak terpisahkan dalam kehidupan sehari-hari dan dunia kerja. Setiap aspek kehidupan modern kini didukung oleh sistem digital yang terintegrasi, dari komunikasi, manajemen waktu, hingga aktivitas produktif di tempat kerja. TI tidak hanya mengubah cara manusia bekerja tetapi juga memengaruhi aspek fundamental lainnya seperti bagaimana lingkungan kerja dirancang dan dioptimalkan agar sesuai dengan kebutuhan fisik dan mental individu. Dalam konteks Ergonomi, TI memainkan peran vital dalam meningkatkan kualitas lingkungan kerja, kesehatan, dan produktivitas individu.

Ergonomi sebagai ilmu yang mengkaji hubungan antara manusia dan elemen-elemen di sekitarnya selalu berusaha untuk menciptakan keseimbangan yang ideal antara manusia dan lingkungan kerjanya. Teknologi informasi memfasilitasi pendekatan ini dengan memberikan berbagai alat yang dapat membantu menciptakan lingkungan kerja yang lebih sehat, nyaman, dan produktif. Misalnya, perangkat lunak desain dan simulasi berbasis TI memungkinkan perancangan ruang kerja yang lebih Ergonomis. Teknologi ini memungkinkan para desainer untuk memvisualisasikan bagaimana peralatan dan tata letak ruang kerja dapat memengaruhi postur, pergerakan, dan efisiensi pekerja, serta mengidentifikasi potensi risiko cedera akibat gerakan berulang atau posisi tubuh yang tidak tepat.

Teknologi informasi juga telah merevolusi cara pelatihan dan pendidikan Ergonomi disampaikan di tempat kerja. *E-learning*, simulasi interaktif, dan platform digital lainnya memberikan akses yang lebih luas dan mudah ke informasi Ergonomi. Karyawan dapat belajar tentang prinsip-prinsip Ergonomi, praktik terbaik untuk postur yang sehat, dan teknik-teknik untuk mencegah cedera melalui tutorial video, aplikasi simulasi, dan program pembelajaran *online*. Selain itu, teknologi *Virtual Reality* (VR) dan *Augmented Reality* (AR) telah membawa pelatihan Ergonomi ke level yang lebih lanjut dengan menciptakan lingkungan virtual di mana yang pekerja dapat belajar dan berlatih dalam skenario yang realistis tanpa risiko fisik.

Selain dari aspek desain dan pelatihan, data besar (*big data*) dan analitik yang dikembangkan melalui teknologi informasi juga memainkan peran penting dalam Ergonomi. Pengumpulan dan analisis data kerja dapat digunakan untuk memantau pola aktivitas pekerja dan mengidentifikasi potensi masalah Ergonomis yang mungkin tidak terdeteksi dengan pendekatan konvensional. Dengan menggunakan data ini, perusahaan dapat membuat keputusan yang lebih tepat dalam mengoptimalkan tata letak tempat kerja, menentukan jadwal istirahat, dan mengadopsi strategi pencegahan cedera yang lebih efektif.

Dalam konteks kerja jarak jauh atau *teleworking* yang semakin marak, TI juga menawarkan solusi untuk tantangan Ergonomis yang dihadapi oleh pekerja di rumah. Sering kali, pekerja yang bekerja dari rumah menghadapi kondisi *workstation* yang kurang ideal, seperti penggunaan meja dan kursi yang tidak dirancang untuk penggunaan jangka panjang. Teknologi dapat membantu dalam memberikan panduan Ergonomi yang dipersonalisasi melalui aplikasi yang dapat menganalisis posisi kerja dan memberikan rekomendasi penyesuaian yang sesuai.

- Hongwei.; Benden, Mark. (2024). Digital Human Ergonomics Training For Remote Office Workers: Comparing A Novel Method To A Traditional Online Format. *Applied Ergonomic*, 114. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2024.104239>
- Agustina, M. M., Mutia, F., & Azizi, N. A. N. (2024). The Influence of Workstations and Ergonomic Work Postures on Employee Job Satisfaction in the Academic Library. *International Journal of Information Science and Management*, 22(1), 93–105. <https://doi.org/10.22034/ijism.2023.1977745>.
- Alpaydin, Ethem. Introduction To Machine Learning Fourth Edition. (2020). Cambridge: The MIT Press
- Aryal, A., Becerik-Gerber, B., Anselmo, F., Roll, S. C., & Lucas, G. M. (2019). Smart desks to promote comfort, health, and productivity in offices: A vision for future workplaces. *Frontiers in Built Environment*, 5(June), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2019.00076>
- Barkokebas, Regina Dias, Li, Xinming. (2023).VR-RET: A Virtual Reality-Based Approach for Real-Time Ergonomics Training on Industrialized Construction Tasks. *Journal of Construction Engineering and Management*. 149.
- Barim, Menekse S., Lu, Ming-Lun (Jack). (2020). Assessing Lifting Risk Factors Using Wearable Motion Sensors. *Center For Disease Control and Previenese*. <https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2020/10/13/imu-sensors/>
- Boya, A.; Akinradewo, O; Aigbavboa, C.; Ramabodu, M. (2022). Implementation of Automation and Robotics: Benefits To The Construction Industry.
- Brosque, C., Galbally, E., Khatib, O., and Fischer, M. (2020). “Human-robot collaboration in construction: Opportunities and challenges,” in 2020 International Congress on Human-

- Computer Interaction. *Optimization and Robotic Applications (HORA IEEE)*, 1–8
- Brown, Christopher., Hicks, Jaminson., Burch, Reuben. (2021).The Use of Augmented Reality and Virtual Reality in Ergonomic Application for Education, Aviation, and Maintenance. *Sage Journals*. 31, 4
- Bryan, F. and Mahya, S. (2021), “Future of construction work at the human-technology frontier”, *Collaborative Project Delivery Lab*. 21, 2.
- Chaffin, DB.Improving Digital Human Modelling for Proactive Ergonomics in Design.*Ergonomics*. 2007, 478-491
- Chaffin, DB. Digital Human Modelling for Workspce Design . Human Factors and Ergonomics Society. 4, 41-74, 2008
- Chander, H.; Burch, R.F.; Talegaonkar, P.; Saucier, D.; Luczak, T.; Ball, J.E.; Turner, A.; Kodithuwakku Arachchige, S.N.K.; Carroll, W.; Smith, B.K.; et al. Wearable Stretch Sensors for Human Movement Monitoring and Fall Detection in Ergonomics. *Int. J. Env. Res. Public Health* 2020, 17, 3554.
- Cheng, J.W.; Mitomo, H. The underlying factors of the perceived usefulness of using smart wearable devices for disaster applications. *Telemat. Inform.* 2017, 34, 528–539.
- Chikwendu, O.C.;Chiedu E.O.; Chidebube.I.N. (2023). Human-Robot Interaction Enhancement Throught Ergonomics and Human Factors: Future Directions. *International Journal Of Engineering Research and Development*. 19, 34-40
- Claudino, J. G., Capanema, D.-O., de-Souza, T.-V., Serrão, J. C., Machado Pereira, A.-C., & Nassis, G.-P. (2019). Enfoques actuales del uso de la inteligencia artificial para la evaluación del riesgo de lesiones y la predicción del rendimiento en los deportes de equipo: una revisión sistemática. *Sports Medicine - Open*, 5(1).
- Conforti, I.; Miletì, I.; Del Prete, Z.; Palermo, E. (2020).

- Measuring Biomechanical Risk in Lifting Load Tasks Through Wearable System and Machine-Learning Approach. *Sensors*, 20, 1557.
- Das, S. (2023). An Article On: Augmented Reality Contrast to Ergonomic Design. *SSRN Electronic Journal*, 5–7. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4320316>
- Duval, S., & Hashizume, H. (2006). Questions to improve quality of life with wearables: Humans, technology, and the world. Proceedings - 2006 International Conference on Hybrid Information Technology. *ICHIT 2006*. 1, 227–236. <https://doi.org/10.1109/ICHIT.2006.253492>
- Fernandes, Vanessa., Mendonca, Erica., Palma, Maria Leonor. (2022). Ergonomics and Machine Learning: Wearable Sensor in the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorder. In Book: Occupational and Environmental Safety and Health IV. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-031-12547-8_17
- Forez, L.L.; Lechardoy, Lucie.; Codagnone, C.; Godderis, L.; Boone, A.;(2022). Automation of Cognitive and Physical Tasks In The Health and Social Care Sector: Implications For Safety and Health. European Agency for Safety and Health at Work.
- Franklin, C. S., Dominguez, E. G., Fryman, J. D., & Lewandowski, M. L. (2020). Collaborative robotics: New era of human–robot cooperation in the workplace. *Journal of Safety Research*, 74, 153–160. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2020.06.013>
- Garcia Rivera, F., Brolin, E., Syberfeldt, A., Hogberg, D., Iriondo Pascual, A., & Perez Luque, E. (2020). Using Virtual Reality and Smart Textiles to Assess the Design of Workstations. *Advances in Transdisciplinary Engineering*, 13, 145–154. <https://doi.org/10.3233/ATDE200152>
- García-Tudela, P. A., Prendes-Espinosa, M. P., & Solano-

- Fernández, I. M. (2020). Smart learning environments and Ergonomics: An approach to the state of the question. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 9(2), 245–258. <https://doi.org/10.7821/naer.2020.7.562>
- Geršak, V.; Vitulić, H.S.; Prosen, S.; Starc, G.; Humar, I.; Geršak, G. Use of wearable devices to study activity of children in classroom; Case study—Learning geometry using movement. *Comput. Commun.* 2020, 150, 581–588.
- Gihleb, R., Giuntella, O., Stella, L., & Wang, T. (2022). Industrial robots, workers' safety, and health. *Labour Economics*, 78, 102205. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2022.102205>.
- Gualtieri, L., Rauch, E. and Vidoni, R. (2021). Emerging research fields in safety and Ergonomics in industrial collaborative robotics: a systematic literature review. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 67.
- Halilaj, E., Rajagopal, A., Fiterau, M., Hicks, J. L., Hastie, T. J., Delp, S. L., States, U., States, U., States, U., States, U., States, U., States, U., & States, U. (2019). Machine learning in human biomechanics best practices. *Journal of Biomechanics*, 81, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2018.09.009>.Machine
- Hidayat, L. (2020). Assistive Technology pada Aplikasi Android Untuk Tunanetra. *Jurnal Exponential (Education for Exceptional Children)*, 1(2), 144–152.
- Jeong, S.C.; Kim, S.H.; Park, J.Y.; Choi, B. Domain-specific innovativeness and new product adoption: A case of wearable devices. *Telemat. Inform.* 2017, 34, 399–412.
- Kacerova, I., Kubr, J., Horejsi, P., & Kleinova, J. (2022). Ergonomic Design of a Workplace Using Virtual Reality and a Motion Capture Suit. *Applied Sciences*, 12, 2150. <https://www.scopuscom.ezproxybib.pucp.edu.pe/record/display.uri?eid=2s2.085124935858&origin=resultslist&sort=pl>

- ff&src=s&st1=Ergonomics+musculoskeletal+disorder+motion+capture&nlo=&nlr=&nls=&sid=9b2962dc5e6d7c83661132a5eb719909&sot=b&sdt=cl&cluster=sco
- Kadir, B. A., Broberg, O., and da Conceicao, C. S. (2019). Current research and future perspectives on human factors and Ergonomics in industry 4.0. *Comput. Industrial Eng.* 137, 106004. doi:10.1016/j.cie.2019.106004
- Karthick, P.A., Ghosh, Diptsree Maitra., Ramakrishna, S. Surface electromyography based muscle fatigue detection using high-resolution time-frequency methods and machine learning algorithms Author links open overlay panel. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 154, 45-56, 2018
- Karwowski, W. (2005). Ergonomics and human factors: The paradigms for science, engineering, design, technology and management of human-compatible systems. *Ergonomics*, 48, 436–463.
- Kim, W.; Lorenzini, M.; Kapicioglu, K.; Ajoudani, A. (2018). ErgoTac: A Tactile Feedback Interface for Improving Human Ergonomics in Workplaces. *IEEE Robot. Autom. Lett.*, 3, 4179–4186.
- Kolus, A., Wells, R., and Neumann, P. (2018). Production quality and human factors engineering: A systematic review and theoretical framework. *Appl. Ergon.* 73, 55–89. doi:10.1016/j.apergo.2018.05.010
- Kong, X.T.R.; Luo, H.; Huang, G.Q.; Yang, X. (2019). Industrial wearable system: The human-centric empowering technology in Industry 4.0. *J. Intell. Manuf.* 30, 2853–2869.
- Kumtole, S., Suryawanshi, P., Pawar, R., Sayyed, A., & Liyakat, D. K. K. S. (2022). Automatic Wall Painting Robot Automatic Wall Painting Robot. *Journal of Image Processing and Intelligent Remote Sensing*, 26, 11–22. <https://doi.org/10.55529/jipirs.26.11.22>

- Lim, S.; D'Souza, C. (2020). A narrative review on contemporary and emerging uses of inertial sensing in occupational Ergonomics. *Int. J. Ind. Ergon.* 76, 102937.
- Lorenzini, M., Lagomarsino, M., Fortini, L., Gholami, S., & Ajoudani, A. (2023). Ergonomic human-robot collaboration in industry: A review. *Frontiers in Robotics and AI*, 9(January), 1–24. <https://doi.org/10.3389/frobt.2022.813907>
- Luca Gualtieri, Erwin Rauch, Renato Vidoni, Dominik T. Matt. (2020). Safety. Ergonomics and Efficiency in Human-Robot Collaborative Assembly: Design Guidelines and Requirements. *Procedia CIRP*, 367-372
- Maksimović, N., Čabarkapa, M., Tanasković, M., & Randjelović, D. (2022). Challenging Ergonomics Risks with Smart Wearable Extension Sensors. *Electronics* (Switzerland), 11(20). <https://doi.org/10.3390/electronics11203395>
- Mao, Wanting., Hu, Yaoguang., Yang, Xiaonan., Ren, Weibo., Fang, Haonan. (2023). ARE-Platform: An Augmented Reality-Based Ergonomic Evaluation Solution for Smart Manufacturing. *Internaional Journal of Human-Computer Interaction*. 2822-2837
- Marta Lorenzini, Marta Lagomarsino, Luca Fortini, Soheil Gholami, dan Arash Ajoudani. (2023). Ergonomic Human-Robot Collaboration in Industry: A Review. *Frontiers in Robotics and AI*, 01-24
- Maurice, P., Padois, V., Measson, Y., & Bidaud, P. (2017). Human-oriented design of collaborative robots. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 57, 88–102. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2016.11.011>
- Mewara, D., Purohit, P., Pratap, B., & Rathore, S. (2016). Wearable Devices Applications & Its Future. *International Journal For Technological Research In Engineering ISSN* (Online, 16. www.ijtre.com).

- Nugraha, A. E., Sari, R. P., Santoso, D. T., & Rachmat, M. T. (2024). Postural Ergonomic Risk Assesment of Augmented Reality User Interface on Smarthpones in Cosmetic Industry Advertising. *SHS Web of Conferences*, 189, 01051. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202418901051>
- Olak, A. J., Hejduk, I., Karwowski, W., Tomczyk, P., Fazlagić, J., Gac, P., Hejduk, H., Sobolewska, S., Çakıt, E., & Alrehaili, O. A. (2021). The relationships between the use of smart mobile technology, safety knowledge and propensity to follow safe practices at work. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 27(3), 911–920. <https://doi.org/10.1080/10803548.2019.1658398>
- Onososen, A.O., Musonda, Innocent. (2023).Research Focus for Construction Robotics and Human-Robot Teams Towards Resilience In Construction: Scientometric Review. *Journal of Engineering Design and Technology*, 21, 502-526
- Ortenzi, V., Cosgun, A., Pardi, T., Chan, W. P., Croft, E., & Kulic, D. (2021). Object handovers: A review for robotics. *IEEE Transactions on Robotics*, 37(6), 1855–1873. <https://doi.org/10.1109/TRO.2021.3075365>
- Papetti, A., Ciccarelli, M., Scoccia, C., & Germani, M. (2022). Optimizing the operator posture by a smart workplace design. *Procedia Computer Science*, 204, 532–539. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.08.065>
- Pereira, A. C., Alves, A. C., & Arezes, P. (2023). Augmented Reality in a Lean Workplace at Smart Factories: A Case Study. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(16). <https://doi.org/10.3390/app13169120>
- Pascual, S.A., and Naqvi, S. (2008). An Investigation of Ergonomics Analysis Tools Used in Industry in The Identification of Work-Related Musculoskeletal Disorders. *Int. J. Occup. Saf. Ergonomics* 14, 237-245. [doi:/10.1080/10803548.2008.11076755](https://doi.org/10.1080/10803548.2008.11076755)

- Ranavolo, A., Ajoudani, A., Cherubini, A., Bianchi, M., Fritzsche, L., Iavicoli, S., Sartori, M., Silveti, A., Vanderborght, B., Varrecchia, T., & Draicchio, F. (2020). The sensor-based biomechanical risk assessment at the base of the need for revising of standards for human Ergonomics. *Sensors (Switzerland)*, 20(20), 1–15. <https://doi.org/10.3390/s20205750>
- Sarbat, I., & Ozmehmet Tasan, S. (2022). Ergonomics indicators: A proposal for sustainable process performance measurement in Ergonomics. *Ergonomics*, 65(1), 3–38. <https://doi.org/10.1080/00140139.2021.1953614>
- Sardar, S.K.; Lim, Chae Heon.; Yoon, Sol Hee.; Lee, Seul Chan. (2023). Ergonomic Risk Assessment of Manufacturing Works in Virtual Reality Context. *International Journal of Human Computer Interaction*. 3856-3872
- Sarkara, Sobhan B., Maitib, J. (2020). Machine learning in occupational accident analysis: A review using science mapping approach with citation network analysis. *Safety Science*. 131, 1-25
- Schneider, E., Copsey, S., & Irastorza, X. (2010). OSH [Occupational safety and health] in figures: Work-related musculoskeletal disorders in the EU-facts and figures. Officefor Official Publications of the European Communities
- Seneviratne, S.; Hu, Y.; Nguyen, T.; Lan, G.; Khalifa, S.; Thilakarathna, K.; Hassan, M.; Seneviratne, A. (2017). A Survey of Wearable Devices and Challenges. *IEEE Commun. Surv. Tutor*. 19, 2573–2620
- Sgarbossa, F., Grosse, E. H., Neumann, W. P., Battini, D., and Glock, C. H. (2020). Human factors in production and logistics systems of the future. *Annu. Rev. Control* 49, 295–305. doi:10.1016/j.arcontrol.2020.04.007
- Shaham, M. H., Skopin, M., Hochsztein, H., Mabulu, K.,

- Milburn, L., Tukpah, J., Tunik, A., Winn, J., Zolotas, M., Erdoğan, D., & Padır, T. (2022). Human-supervised automation test cell to accelerate personal protective equipment manufacturing during the COVID-19 pandemic. In *IEEE International Symposium on Technologies for Homeland Security (HST)* (pp. 1–8). IEEE.
- Smith, Tianqi G. Bethany R. Lowndes. Elizabeth Schmida, Sarah B. Lund, Anna R. Linden, Mariela Rivera, Becca L. Gas, M. Susan Hallbeck.(2022). Course Design and Learning Outcomes of a Practical Online Ergonomics Course for Surgical Residents. *Journal of Surgical Education*. 79, 1489-1499
- Soltaninejad, M., Babaei-Pouya, A., Poursadeqiyan, M., & Arefi, M. F. (2021). Ergonomics factors influencing school education during the COVID-19 pandemic: A literature review. *Work*, 68(1), 69–75. <https://doi.org/10.3233/WOR-203355>
- Stefana, E., Marciano, F., Rossi, D., Cocca, P., & Tomasoni, G. (2021). Wearable devices for Ergonomics: A systematic literature review. *Sensors (Switzerland)*, 21(3), 1–24. <https://doi.org/10.3390/s21030777>
- Sun, X., Houssin, R., Renaud, J., and Gardoni, M. (2019). A review of methodologies for integrating human factors and Ergonomics in engineering design. *Int. J. Prod. Res.* 57, 4961–4976. doi:10.1080/00207543.2018.1492161
- Turk, Maja,. Pipan, Miha,. Simic, Marko,. Herakovic, Niko. (2020). A Smart Algorithm for Personalizing the Workstation in the Assembly Process. *Applied Science*. 10,8624
- Turk, M., Resman, M., & Herakovic, N. (2020). The impact of smart technologies: A case study on the efficiency of the manual assembly process. *Procedia CIRP*, 97, 412–417. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.05.260>

- van Egdom, G. W., Cadwell, P., Kockaert, H., & Segers, W. (2020). A turn to Ergonomics in translator and interpreter training. *Interpreter and Translator Trainer*, 14(4), 363–368. <https://doi.org/10.1080/1750399X.2020.1846930>
- Vandoorne-Feys, A., Nicoara, G. G., Carasel, I. S., Karpiak, M., Kocheski, N., Malheiro, B., Ribeiro, C., Justo, J., F. Silva, M., Ferreira, P., & Guedes, P. (2021). Reconfigurable and Ergonomic Smart Desk An EPS@ISEP 2021 Project. *ACM International Conference Proceeding Series*, 464–470. <https://doi.org/10.1145/3486011.3486566>
- Wolf, F.D. and Stock-Homburg, R. (2020). Human-robot teams: a review. in *Lecture notes in computer science (including subseries lecture notes in artificial intelligence and lecture notes in bioinformatics)*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, pp. 246-258.
- Wu, Shaoze,. Hou, Lei,. Chen, Haosen,. Zhang, Guomin (Kevin)., Zou, Yang,. Tushar, Quddus. Cognitive Ergonomics-Based Augmented Reality Application For Construction Performance. *Automation in Construction*. 149, 2023
- Yassin, A. A., El-Sayyad, N., & Elgizawi, L. (2023). Smart Furniture Technologies Supporting Functional Employees' Needs in Workspace: A Case Study of Office Building in Egypt. *Civil Engineering and Architecture*, 11(6), 3681–3701. <https://doi.org/10.13189/cea.2023.110633>
- Zhang, Y., Chen, K., & Sun, Q. (2023). Toward Optimized VR/AR Ergonomics: Modeling and Predicting User Neck Muscle Contraction. *Proceedings - SIGGRAPH 2023 Conference Papers*. <https://doi.org/10.1145/3588432.3591495>

PROFIL PENULIS



Dr. Ir. Euis Nina Saparina Yuliani. ST, MT, IPM

Penulis mendapatkan gelar Sarjana Teknik Industri dari Universitas Islam Bandung, gelar Magister Teknik dan Manajemen Industri dari Institut Teknologi Bandung, gelar Profesi Insinyur dari Universitas Muslim Indonesia, serta gelar Doktor Ergonomi Fisiologi Kerja dari Universitas Udayana pada Program Studi Doktor Ilmu Kedokteran, Fakultas Kedokteran. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana. Penulis aktif meneliti dengan bidang kajian Ergonomi Fisiologi Kerja serta pengembangan produk berbasis teknologi.

BAB 9

ERGONOMI DI BIDANG TRANSPORTASI

Santika Sari

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, DKI Jakarta

E-mail: santika.sari@upnvj.ac.id

PENDAHULUAN

Transportasi adalah komponen penting dalam sistem kehidupan. Ini melibatkan pergerakan atau pemindahan barang dari satu tempat ke tempat lain, di mana barang tersebut memiliki nilai tambah di lokasi baru dibandingkan dengan lokasi asalnya (Suhardi, et al., 2023). Transportasi juga dapat didefinisikan sebagai pergerakan orang atau barang dari titik asal ke titik tujuan. Transportasi berperan sebagai pendorong pertumbuhan ekonomi dan penguat keterhubungan suatu tempat. Signifikansi nya terlihat dari meningkatnya kebutuhan layanan transportasi orang maupun barang ke seluruh pelosok negeri, termasuk ke luar negeri (Suhardi, et al., 2023).

Seiring dengan meningkatnya urbanisasi dan pertumbuhan ekonomi di suatu wilayah berdampak pada terjadinya *urban sprawl* di beberapa kota di Indonesia yang ditandai dengan sistem transportasi perkotaan berikut ini (Lovely Lady, 2023):

1. Perjalanan sehari-hari semakin lama, yang memberikan gambaran bahwa masyarakat memerlukan cara yang lebih mudah dan efisien dalam melakukan perjalanan yang lebih singkat. Jika, menggunakan angkutan umum, memerlukan angkutan umum yang terorganisir dan efisien.
2. Kawasan pemukiman terletak di pinggiran kota atau bahkan di luar kota, sehingga mengakibatkan masyarakat membutuhkan moda transportasi umum yang terorganisir dan terkoneksi dengan baik. Tingginya pemukiman yang

terletak di pinggiran kota dan luar kota menyebabkan masyarakat perlu merencanakan perjalanan yang efektif dan efisien ke tempat tujuan.

3. Transportasi antar kota menjadi moda transportasi yang digunakan sebagian masyarakat untuk bekerja. Hal tersebut mendorong fasilitas transportasi umum seperti terminal harus dekat dengan titik tujuan para penumpang. Perencanaan moda transportasi antar kota perlu menjadi fokus utama agar dapat menarik masyarakat sehingga dapat mengurangi penggunaan kendaraan pribadi. Aspek keselamatan, kenyamanan, dan ketepatan waktu menjadi poin penting dalam perancangan moda transportasi umum.

Meningkatnya jumlah moda transportasi akibat dari kawasan pemukiman yang terletak di pinggiran kota dan luar kota meningkatkan mobilitas masyarakat. Hal tersebut dapat menyebabkan lebih banyak kecelakaan lalu lintas (Suhardi, et al., 2023). Berikut merupakan data statistik kecelakaan Lalu Lintas Angkutan Jalan (LLAJ) pada moda transportasi darat, laut, dan udara di Indonesia:

Kelelahan dan kantuk pengemudi dapat menyebabkan kecelakaan transportasi; upaya pencegahan termasuk deteksi kelelahan, identifikasi pengemudi rentan, edukasi, prediksi kelelahan, dan kesadaran manajemen, dengan model baru menggunakan transformasi Hilbert-Huang dan algoritma Random Forest Classifier untuk deteksi kelelahan dengan akurasi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Habibillah, N. H., & Romli, F. I. (2022). Anthropometric measurements of Malaysian population for passenger cabin design of transport aircraft. *Journal Of Mechanical Engineering (JMecheE)*, 19(1), 99-112.
- Astuti, R. D. (2023). Analisis Ergonomi Kursi Kereta Api: Systematic Literature Review. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 12(1), 95-104.
- Başar, M. C., & Helvacıoğlu, Ş. (2019). ERGONOMICS, PSYCHOLOGY AND COLOR IN SHIP CABIN DESIGN. *GİDB Dergi*, (17), 43-54.
- Bridger, R. (2017). *Introduction to human factors and ergonomics*. CRC press.
- Boyle, L. N., Tippin, J., Paul, A., & Rizzo, M. (2008). Driver performance in the moments surrounding a microsleep. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 11(2), 126-136.
- Davidich, Y., Kush, Y., Galkin, A., Davidich, N., & Tkachenko, I. (2019). Improving of urban public transportation quality via operator schedule optimization. *Journal of Urban and Environmental Engineering*, 13(1), 23-33.
- Davidović, J., Pešić, D., Antić, B., & Božović, M. (2023). Comparative analysis of driver fatigue in three companies from different industries. *Transportation research procedia*, 69, 233-240.

- Diana, Analisis Pengaruh Jenis Warna Terhadap Kecepatan Baca [Skripsi] Teknik Industri, Universitas Atmajaya Yogyakarta, 2002.
- Gaspar, J. F., Teixeira, Â. P., Santos, A., Soares, C. G., Golyshev, P., & Kähler, N. (2019). Human centered design methodology: Case study of a ship-mooring winch. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 74, 102861.
- Hobbs, F. D. (2016). *Traffic planning and engineering: Pergamon international library of science, technology, engineering and social studies*. Elsevier.
- Ibrahim, F., Razali, M. N., & Abidin, N. Z. (2021). Content analysis of international standards for human factors in ship design and operation. *Transactions on Maritime Science*, 10(02), 448-465.
- Kumagai, H., Kawaguchi, K., Sawatari, H., Kiyohara, Y., Hayashi, M., & Shiomi, T. (2023). Dashcam video footage-based analysis of microsleep-related behaviors in truck collisions attributed to falling asleep at the wheel. *Accident Analysis & Prevention*, 187, 107070
- Lovely Lady, S. T. (2023). *Ergonomi Dalam Transportasi*. Deepublish.
- Lu, K., Dahlman, A. S., Karlsson, J., & Candefjord, S. (2022). Detecting driver fatigue using heart rate variability: A systematic review. *Accident Analysis & Prevention*, 178, 106830.
- Meteier, Q., Favre, R., Viola, S., Capallera, M., Angelini, L., Mugellini, E., & Sonderegger, A. (2024). Classification of driver fatigue in conditionally automated driving using physiological signals and machine learning. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 26, 101148.
- Moradi, A., Nazari, S. S. H., & Rahmani, K. (2019). Sleepiness and the risk of road traffic accidents: A systematic review and meta-analysis of previous studies. *Transportation*

- research part F: traffic psychology and behaviour, 65, 620-629.
- Narvaez, T. M., & Noroña, M. I. A Workplace Design Improvement for Visual Inspection in a Philippine-based Aircraft Parts Company: A Cognitive Ergonomic Approach.
- Orsini, F., Giusti, G., Zarantonello, L., Costa, R., Montagnese, S., & Rossi, R. (2023). Driving fatigue increases after the Spring transition to Daylight Saving Time in young male drivers: A pilot study. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 99, 83-97.
- Porta, J., Saco-Ledo, G., & Cabañas, M. D. (2019). The ergonomics of airplane seats: The problem with economy class. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 69, 90-95.
- Sastrowinoto, Suyatno. 1985. Meningkatkan Produktivitas dengan Ergonomi. Jakarta: PT. Pustaka Binaman Pressindo.
- Suhardi, I. B., Eng, A. S. E. A. N., Anisa Rosyidasari, S. T., & Calvin Fariza Adhitya, S. T. (2023). *Ergonomi Transportasi Implementasi Desain Rambu-Rambu Lalu Lintas Dan Model Fitness For Duty*. Deepublish.
- Tanjung, L. S., Sari, R. K., & Adeswastoto, H. (2023). Perancangan Visual Display Informasi Di Laboratorium Terpadu Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai. *Journal of Engineering Science and Technology Management (JES-TM)*, 3(1).
- Wang, D., Shen, P., Wang, T., & Xiao, Z. (2017, May). Fatigue detection of vehicular driver through skin conductance, pulse oximetry and respiration: A random forest classifier. In *2017 IEEE 9th international conference on communication software and networks (ICCSN)* (pp. 1162-1166). IEEE.
- Woodson, W. E., & Conover, D. W. (1964). *Human engineering guide for equipment designers*. Univ of California Press.

Zhang, H., Ni, D., Ding, N., Sun, Y., Zhang, Q., & Li, X. (2023). Structural analysis of driver fatigue behavior: a systematic review. *Transportation research interdisciplinary perspectives*, 21, 100865.

PROFIL PENULIS



Santika Sari, ST., MT

Penulis merupakan seorang Dosen Tetap di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Lulus S-1 di Program Studi Teknik Industri Telkom University tahun 2013. Lulus S-2 di Program Studi Teknik dan Manajemen Industri Institut Teknologi Bandung tahun 2016. Saat ini sedang menempuh studi doctoral di Program Studi Teknik Industri Universitas Indonesia. Aktif di dalam Perhimpunan Ergonomi Indonesia dan melakukan penelitian di bidang human factors and ergonomic, dan menghasilkan artikel ilmiah di bidang Teknik Industri maupun Human Factor and Ergonomic. Dalam bidang pengajaran mengampu mata kuliah yang berhubungan dengan Ergonomi, Keselamatan dan Kesehatan kerja, dan Perancangan Sistem Kerja. Saat ini sedang mengembangkan riset di bidang ergonomi transportasi di Indonesia dan manajemen kelelahan.

BAB 10

ERGONOMI DALAM AKTIVITAS OLAHRAGA

Irma Nur Afiah
Universitas Muslim Indonesia, Makassar
E-mail: afiah.irma@umi.ac.id

PENDAHULUAN

Ergonomi adalah ilmu yang berfokus pada optimalisasi interaksi antara manusia dengan lingkungan atau alat yang digunakan untuk meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan keselamatan (Chintada & V, 2022). Dalam konteks olahraga, penerapan ergonomi memastikan bahwa pakaian dan peralatan yang digunakan tidak hanya menunjang aktivitas fisik, tetapi juga berperan dalam meningkatkan performa atlet secara keseluruhan (Hulme dkk., 2019). Prinsip ergonomi menggabungkan pemahaman tentang biomekanika gerakan tubuh, faktor lingkungan, serta desain alat dan pakaian untuk menciptakan kondisi optimal selama berolahraga (Avagnale dkk., 2020).

Salah satu tujuan utama penerapan ergonomi adalah mendukung kinerja atlet dengan mengurangi hambatan yang dapat mengganggu gerakan dan meningkatkan efisiensi energi (Siau & Anderson, 2019). Pakaian olahraga ergonomis dirancang agar memungkinkan kebebasan gerak dan fleksibilitas yang maksimal, sehingga mengurangi risiko kelelahan otot. Selain itu, kenyamanan juga menjadi faktor penting, di mana desain pakaian membantu mengurangi gesekan, tekanan, dan panas berlebih, yang dapat mempengaruhi fokus dan konsentrasi atlet selama beraktivitas.

Ergonomi juga memiliki peran signifikan dalam mengurangi risiko cedera. Penerapan desain yang tepat pada

pakaian dan peralatan olahraga dapat membantu mendistribusikan beban secara merata dan mengurangi tekanan pada sendi dan otot yang rentan cedera (Yang dkk., 2020). Selain itu, pakaian yang dirancang dengan ventilasi dan kemampuan manajemen kelembapan yang baik dapat membantu menjaga suhu tubuh dan mencegah terjadinya heat stress. Dengan demikian, penerapan ergonomi dalam olahraga tidak hanya mendukung peningkatan performa dan kenyamanan, tetapi juga memastikan keselamatan dan kesejahteraan atlet selama menjalani aktivitas fisik.

Prinsip-Prinsip Ergonomi dalam Olahraga

Prinsip-prinsip ergonomi dalam olahraga sangat penting untuk mendukung performa dan kenyamanan atlet selama beraktivitas (Teyeme dkk., 2021). Setiap elemen desain, mulai dari pakaian hingga peralatan, harus mempertimbangkan kebutuhan tubuh saat bergerak dan kondisi lingkungan.

Kebebasan gerak dan peningkatan mobilitas tubuh menjadi landasan dalam desain ergonomis untuk olahraga. Aktivitas fisik membutuhkan rentang gerak yang luas, terutama pada olahraga yang melibatkan gerakan dinamis seperti lari, sepak bola, dan senam. Pakaian olahraga harus memberikan keleluasaan bagi tubuh untuk bergerak tanpa hambatan, baik dalam bentuk fleksibilitas material maupun pola yang sesuai dengan anatomi tubuh. Penggunaan kain elastis memungkinkan atlet melakukan gerakan ekstrem tanpa merasa terhambat, mengurangi risiko cedera akibat gerakan yang tidak optimal. Desain yang baik harus mempertimbangkan kebutuhan gerak spesifik, seperti peningkatan fleksibilitas di area lutut atau bahu, untuk mendukung aktivitas yang membutuhkan kelincahan dan ketangkasan tinggi.

Selain itu, pengurangan beban dan cedera otot saat berolahraga merupakan aspek penting dalam ergonomi. Beban

sangat penting untuk memastikan bahwa desain memenuhi kebutuhan fungsional. Selain itu, uji coba pemakaian dengan atlet memberikan umpan balik yang tak ternilai untuk meningkatkan produk dan menyesuaikannya dengan preferensi pengguna.

Untuk pengembangan yang lebih baik ke depannya, produsen disarankan berinovasi dengan memanfaatkan teknologi tekstil cerdas dan wearable devices. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan tetapi juga memberikan data real-time untuk mengoptimalkan kinerja atlet. Selain itu, perlu diupayakan agar produk ergonomis dapat diakses oleh masyarakat luas, tidak terbatas pada kalangan atlet profesional. Dengan desain dan evaluasi yang lebih terarah, pakaian olahraga yang ergonomis mampu memberikan manfaat yang lebih besar, baik dalam meningkatkan performa maupun menjaga kesehatan dan keselamatan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Atkins, R., Lam, W.-K., Scanlan, A. T., Beaven, C. M., & Driller, M. (2020). Lower-body compression garments worn following exercise improves perceived recovery but not subsequent performance in basketball athletes. *Journal of Sports Sciences*, 38(9), 961–969. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1737387>
- Avagnale, E., Califano, R., & Fiorillo, I. (2020). Experimental Comfort Assessment of a T-Shirt for Roadrunner. Dalam C. Rizzi, A. O. Andrisano, F. Leali, F. Gherardini, F. Pini, & A. Vergnano (Ed.), *Design Tools and Methods in Industrial Engineering* (hlm. 71–81). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-31154-4_7
- Chintada, A., & V, U. (2022). Improvement of productivity by implementing occupational ergonomics. *Journal of*

- Industrial and Production Engineering*, 39(1), 59–72.
<https://doi.org/10.1080/21681015.2021.1958936>
- Cosoli, G., Antognoli, L., Veroli, V., & Scalise, L. (2022). Accuracy and Precision of Wearable Devices for Real-Time Monitoring of Swimming Athletes. *Sensors*, 22(13), Article 13. <https://doi.org/10.3390/s22134726>
- Cox, E., Sabiston, C. M., Karlinsky, A., Manzone, J., Neyedli, H. F., & Welsh, T. N. (2020). The impact of athletic clothing style and body awareness on motor performance in women. *Psychonomic Bulletin & Review*, 27(5), 1025–1035. <https://doi.org/10.3758/s13423-020-01755-2>
- Gholami, S., Lorenzini, M., De Momi, E., & Ajoudani, A. (2022). Quantitative Physical Ergonomics Assessment of Teleoperation Interfaces. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 52(2), 169–180. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*.
<https://doi.org/10.1109/THMS.2022.3149167>
- Gimenes, S. V., Marocolo, M., Pavin, L. N., Spigolon, L. M. P., Barbosa Neto, O., da Silva, B. V. C., Duffield, R., & da Mota, G. R. (2021). Compression Stockings Used During Two Soccer Matches Improve Perceived Muscle Soreness and High-Intensity Performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(7), 2010.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003048>
- Hu, X., Tian, M., Xu, T., Sun, X., Sun, B., Sun, C., Liu, X., Zhang, X., & Qu, L. (2020). Multiscale Disordered Porous Fibers for Self-Sensing and Self-Cooling Integrated Smart Sportswear. *ACS Nano*, 14(1), 559–567.
<https://doi.org/10.1021/acsnano.9b06899>
- Hulme, A., Thompson, J., Plant, K. L., Read, G. J. M., Mclean, S., Clacy, A., & Salmon, P. M. (2019). Applying systems ergonomics methods in sport: A systematic review. *Applied*

- Ergonomics*, 80, 214–225.
<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.03.019>
- Ioannou, L. G., Tsoutsoubi, L., Gkiata, P., Brown, H. A., Periard, J. D., Mekjavic, I. B., Kenny, G. P., Nybo, L., & Flouris, A. D. (2024). Effect of sportswear on performance and physiological heat strain during prolonged running in moderately hot conditions. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 34(1), e14520.
<https://doi.org/10.1111/sms.14520>
- Koulouris, D., Menychtas, A., & Maglogiannis, I. (2022). An IoT-Enabled Platform for the Assessment of Physical and Mental Activities Utilizing Augmented Reality Exergaming. *Sensors*, 22(9), Article 9.
<https://doi.org/10.3390/s22093181>
- Miura, J., Demura, M., Nishi, K., & Oishi, S. (2020). Thermal comfort measurement using thermal-depth images for robotic monitoring. *Learning and Recognition for Assistive Computer Vision*, 137, 108–113.
<https://doi.org/10.1016/j.patrec.2019.02.014>
- Oral, O., Nomikos, G., & Nomikos, N. (2021). Evaluation of Athlete Physiology and Performance in Different National Sport Clothes. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 38(3), 30333–30342.
<https://doi.org/10.26717/BJSTR.2021.38.006149>
- Scheer, V., Vieluf, S., Schröder, M., Lappe, P., & Heitkamp, H.-C. (2020). A comparison of economy between two different backpack designs for runners. *Applied Ergonomics*, 84, 103038. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.103038>
- Siau, K., & Anderson, J. T. (2019). Ergonomics in endoscopy: Should the endoscopist be considered and trained like an athlete? *Endoscopy International Open*, 07, E813–E815.
<https://doi.org/10.1055/a-0838-5534>

- Smeets, A., Verheul, J., Vanrenterghem, J., Staes, F., Vandenneucker, H., Claes, S., & Verschueren, S. (2020). Single-Joint and Whole-Body Movement Changes in Anterior Cruciate Ligament Athletes Returning to Sport. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 52(8), 1658. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002308>
- Teferi, G., & Endalew, D. (2020). Methods of Biomechanical Performance Analyses in Sport: Systematic Review. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.12691/ajssm-8-2-2>
- Teyeme, Y., Malengier, B., Tesfaye, T., Ciesielska-Wrobel, I., Musa, A. B. H., & Langenhove, L. V. (2021). A Review of Contemporary Techniques for Measuring Ergonomic Wear Comfort of Protective and Sport Clothing. *Autex Research Journal*, 21(1), 32–44. <https://doi.org/10.2478/aut-2019-0076>
- Varadaraju, R., & Srinivasan, J. (2019). Design of sports clothing for hot environments. *Applied Ergonomics*, 80, 248–255. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.02.013>
- Wei, H. T., Chan, W. S., & Chow, D. H. (2023). Systematic review of selecting comfortable sportswear: Predicting wearing comfort based on physiological responses and materials properties. *Textile Research Journal*, 93(15–16), 3926–3941. <https://doi.org/10.1177/00405175231167863>
- Wilfling, J., Havenith, G., Raccuglia, M., & Hodder, S. (2023). Perceptual responses of (sports-)clothing-body interaction simulating pre- and post-purchase experience. *Communications in Development and Assembling of Textile Products*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.25367/cdatp.2023.4.p120-131>
- Yang, C., Xu, Y., Yang, Y., Xiao, S., & Fu, W. (2020). Effectiveness of Using Compression Garments in Winter

Racing Sports: A Narrative Review. *Frontiers in Physiology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00970>

PROFIL PENULIS



Irma Nur Afiah

Lahir di Kendari pada tahun 1986. Penulis meraih gelar Sarjana Teknik dari Jurusan Teknik Industri Universitas Hasanuddin (UNHAS) Makassar pada tahun 2008, kemudian menyelesaikan Pendidikan Magister Teknik dengan fokus pada Ergonomi dan Keselamatan Kerja di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Pada tahun 2012, Penulis mengikuti Summer School of Human Science International Course di Kyushu University. Penulis berhasil meraih gelar Doctor of Engineering dengan kajian Disertasi terkait Biomekanika dari Kyushu University, Jepang, pada tahun 2016. Penulis adalah dosen tetap dengan pangkat akademik Lektor Kepala di Program Studi Teknik Industri Universitas Muslim Indonesia (UMI) Makassar sejak tahun 2017, dan saat ini menjabat sebagai Ketua Program Studi Teknik Industri untuk periode 2023-2027. Area peminatan dalam penelitian dan pengabdian kepada masyarakat adalah di bidang Ergonomi dan Biomekanika.

BAB 11

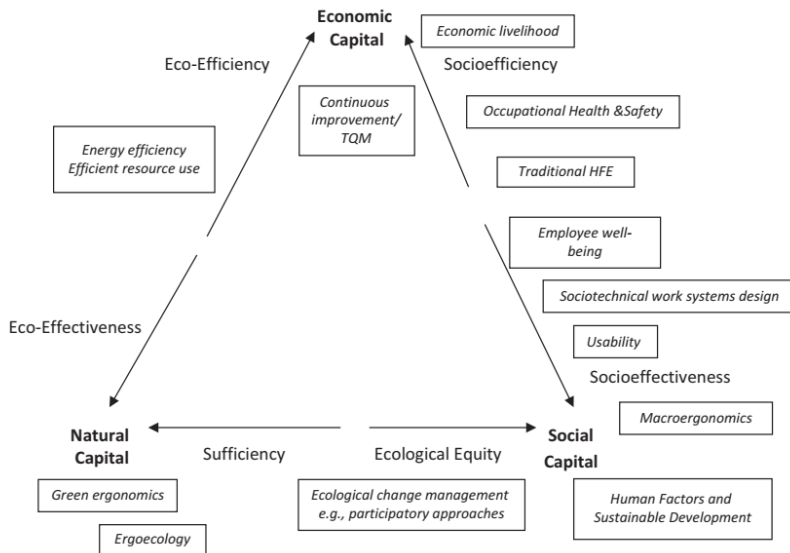
ERGONOMI DAN KESEHATAN MENTAL

Twin Yoshua R. Destyanto
Departemen Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
E-mail: twin.destyanto@uajy.ac.id

PENDAHULUAN

Ergonomi merupakan suatu keilmuan yang multi disiplin yang setidaknya merupakan perpaduan keilmuan Teknik atau Rekayasa dengan Psikologi (Wickens et al., 2004). Ilmu keteknikan yang diterapkan dalam ergonomi antara lain keahlian desain, perencanaan tata letak lingkungan kerja, biomekanika, dan lain-lain. Ranah Psikologi yang mendukung keilmuan ergonomi nampak pada aplikasi Psikologi Organisasi, seleksi dan pelatihan pekerja, perancangan beban kerja, komunikasi, dan pengelolaan stres serta kesehatan mental.

Isu kesehatan mental di era moden saat ini, perlu menjadi perhatian bagi ilmuwan dan praktisi ergonomi. Kesehatan mental secara signifikan berpotensi dapat menurunkan performansi kerja, bahwa menuntun pekerja untuk melakukan pemutusan hubungan kerja (King et al., 2020; Salvagioni et al., 2022). Kesadaran untuk menjaga dan menjamin kesehatan mental para operator, karyawan, hingga level manajerial, sama pentingnya dengan upaya meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja secara fisik melalui penerapan Ergonomika. Penerapan ilmu ergonomi yang mengupayakan kesejahteraan (*well-being*) pekerja, menjadi salah satu isu yang disoroti Thatcher et al. (2019), agar Ergonomika dapat berkontribusi dalam isu *sustainability* seperti yang ditampilkan dalam Gambar 11.1.



Sumber: Thatcher et al. (2019)

Gambar 11.1. Konsep Ergonomi dan Kontribusinya dalam Isu Sustainability

Kesehatan mental terlihat melalui perilaku dan yang muncul dari individu. Perilaku tersebut terkadang tidak dapat dilihat secara kasat mata, baik oleh individu maupun rekan yang bekerja bersama orang tersebut. Melalui bab ini, akan dibahas setidaknya 4 indikator yang dapat dipakai para ahli ergonomi untuk mengukur tingkat perilaku orang terkait kesehatan mental dalam bekerja, baik indikator positif maupun negatif. Indikator tersebut antara lain tingkat stres, *burnout*, *workaholism*, dan *work engagement*. Indikator-indikator ini dapat digunakan untuk pertimbangan dalam merancang suatu sistem kerja yang ergonomis secara mental. Akhir dari bab ini akan membahas usulan yang dapat digunakan dalam merancang suatu pekerjaan yang ergonomis untuk menjaga kesehatan mental pekerjaannya, menyangkut hubungan antar indikator yang dibahas.

- Cohen, S., Gianaros, P. J., & Manuck, S. B. (2016). A stage model of stress and disease. *Perspectives on Psychological Science*, 11(4), 456–463.
- Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24(4), 385–396. <https://doi.org/10.2307/2136404>
- Dall'Ora, C., Ball, J., Reinius, M., & Griffiths, P. (2020). Burnout in nursing: a theoretical review. *Human Resources for Health* 2020 18:1, 18(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/S12960-020-00469-9>
- De Beer, L. T., van der Vaart, L., Escaffi-Schwarz, M., De Witte, H., & Schaufeli, W. B. (2024). Maslach Burnout Inventory—General survey: A systematic review and meta-analysis of measurement properties. *European Journal of Psychological Assessment*.
- Denton, D. A., Newton, J. T., & Bower, E. J. (2008). Occupational burnout and work engagement: a national survey of dentists in the United Kingdom. *British Dental Journal* 2008 205:7, 205(7), E13–E13. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2008.654>
- Destyanto, T. Y. R., Anindyajati, A., & Putri, I. S. (2023). Perilaku Workaholism sebagai Mekanisme Preventif Terhadap Kejadian Burnout Mahasiswa Teknik Industri. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI)*, 1, 345–354. <https://ojs.uajy.ac.id/index.php/SENASTI/article/view/7957>
- Destyanto, T. Y. R., & Halim, L. (2023). Tingkat Engagement Bekerja sebagai Pencegah Burnout Menuju Sustainable Working-life di Lingkungan Akademis. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI)*, 1, 365–374. <https://ojs.uajy.ac.id/index.php/SENASTI/article/view/7959>
- Dong, X., Wu, Y., Tu, Z., Cao, B., Li, X., Yang, Z., Liu, F., & Xing, Z. (2022). Influence of ambient temperature on

- personnel thermal comfort and working efficiency under isolation condition of underground engineering. *Energy and Buildings*, 274, 112438. <https://doi.org/10.1016/J.ENBUILD.2022.112438>
- Durán Acevedo, C. M., Carrillo Gómez, J. K., & Albarracín Rojas, C. A. (2021). Academic stress detection on university students during COVID-19 outbreak by using an electronic nose and the galvanic skin response. *Biomedical Signal Processing and Control*, 68, 102756. <https://doi.org/10.1016/J.BSPC.2021.102756>
- Ehrhardt, N. M., Fietz, J., Kopf-Beck, J., Kappelmann, N., & Brem, A. K. (2022). Separating EEG correlates of stress: Cognitive effort, time pressure, and social-evaluative threat. *European Journal of Neuroscience*, 55(9–10), 2464–2473. <https://doi.org/10.1111/EJN.15211>
- Frederick, T. V., Dunbar, S., & Thai, Y. (2017). Burnout in Christian Perspective. *Pastoral Psychology* 2017 67:3, 67(3), 267–276. <https://doi.org/10.1007/S11089-017-0799-4>
- Freudenberger, H. J. (1974). Staff burn-out. *Journal of Social Issues*, 30(1), 159–165.
- García-Arroyo, J., & Osca Segovia, A. (2018). Effect sizes and cut-off points: a meta-analytical review of burnout in latin American countries. *Psychology, Health & Medicine*, 23(9), 1079–1093. <https://doi.org/10.1080/13548506.2018.1469780>
- Giannakakis, G., Grigoriadis, D., Giannakaki, K., Simantiraki, O., Roniotis, A., & Tsiknakis, M. (2022). Review on Psychological Stress Detection Using Biosignals. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 13(1), 440–460. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2019.2927337>
- Hernandez, R., Roll, S. C., Jin, H., Schneider, S., & Pyatak, E. A. (2022). Validation of the National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX)

- adapted for the whole day repeated measures context. *Ergonomics*, 65(7), 960–975. <https://doi.org/10.1080/00140139.2021.2006317>
- Huang, F., Wang, H., Wang, Z., Zhang, J., Du, W., Su, C., Jia, X., Ouyang, Y., Wang, Y., Li, L., Jiang, H., & Zhang, B. (2020). Psychometric properties of the perceived stress scale in a community sample of Chinese. *BMC Psychiatry*, 20(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/S12888-020-02520-4/TABLES/4>
- Jo, W., Wang, R., Cha, G. E., Sun, S., Senthilkumaran, R. K., Foti, D., & Min, B. C. (2024). MOCAS: A Multimodal Dataset for Objective Cognitive Workload Assessment on Simultaneous Tasks. *IEEE Transactions on Affective Computing*. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2024.3414330>
- Karatepe, O. M., & Uludag, O. (2008). Role stress, burnout and their effects on frontline hotel employees' job performance: evidence from Northern Cyprus. *International Journal of Tourism Research*, 10(2), 111–126. <https://doi.org/10.1002/JTR.645>
- King, A. T., Gontarz, J. A., & Wei, H. (2020). Employee engagement and absenteeism: A step towards improving patient care. *Nursing Forum*, 55(3), 356–361. <https://doi.org/10.1111/NUF.12435>
- Lee, S., Hwang, H. Bin, Park, S., Kim, S., Ha, J. H., Jang, Y., Hwang, S., Park, H. K., Lee, J., & Kim, I. Y. (2022). Mental Stress Assessment Using Ultra Short Term HRV Analysis Based on Non-Linear Method. *Biosensors* 2022, Vol. 12, Page 465, 12(7), 465. <https://doi.org/10.3390/BIOS12070465>
- Leiter, M. P., & Meechan, K. A. (1986). Role Structure and Burnout in the Field of Human Services. <https://doi.org/10.1177/002188638602200107>, 22(1), 47–52. <https://doi.org/10.1177/002188638602200107>

- Makhdoom, I. F., Malik, N. I., Atta, M., Malik, N., Qureshi, M. G., Shahid, M., & Tang, K. (2022). When workaholism is negatively associated with burnout: A moderated mediation. *Frontiers in Public Health*, 10, 968837.
- March-Amengual, J. M., Badii, I. C., Casas-Baroy, J. C., Altarriba, C., Company, A. C., Pujol-Farriols, R., Baños, J. E., Galbany-Estragués, P., & Cayuela, A. C. (2022). Psychological Distress, Burnout, and Academic Performance in First Year College Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2022, Vol. 19, Page 3356, 19(6), 3356. <https://doi.org/10.3390/IJERPH19063356>
- Maslach, C., & Jackson, S. E. (1981). The measurement of experienced burnout. *Journal of Organizational Behavior*, 2(2), 99–113. <https://doi.org/10.1002/JOB.4030020205>
- Maslach, C., Jackson, S. E., & Leiter, M. P. (1997). *Maslach burnout inventory*. Scarecrow Education.
- Park, E.-Y., & Shin, M. (2020). A Meta-Analysis of Special Education Teachers' Burnout. *SAGE Open*, 10(2), 2158244020918297. <https://doi.org/10.1177/2158244020918297>
- Pratama, J. B., & Destyanto, T. Y. R. (2023). Study Engagement Impact on Burnout Prevention in Industrial Engineering Students: A Cross-National Study. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 2414–2423.
- Salvagioni, D. A. J., Mesas, A. E., Melanda, F. N., González, A. D., & de Andrade, S. M. (2022). Burnout and Long-term Sickness Absence From the Teaching Function: A Cohort Study. *Safety and Health at Work*, 13(2), 201–206. <https://doi.org/10.1016/J.SHAW.2022.01.006>
- Schaufeli, W. B., Bakker, A. B., & Salanova, M. (2006). The measurement of work engagement with a short

- questionnaire: A cross-national study. *Educational and Psychological Measurement*, 66(4), 701–716.
- Schaufeli, W. B., Desart, S., & De Witte, H. (2020). Burnout Assessment Tool (BAT)—Development, Validity, and Reliability. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol. 17, Page 9495, 17(24), 9495. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17249495>
- Schaufeli, W. B., Shimazu, A., & Taris, T. W. (2009). Being Driven to Work Excessively Hard. [Http://Dx.Doi.Org/10.1177/1069397109337239](http://Dx.Doi.Org/10.1177/1069397109337239), 43(4), 320–348. <https://doi.org/10.1177/1069397109337239>
- Schaufeli, W. B., & Taris, T. W. (2008). It takes two to tango: Workaholism is working excessively and working compulsively. *The Long Work Hours Culture: Causes, Consequences and Choices*, 203–226.
- Shaukat, R., & Khurshid, A. (2022). Woes of silence: the role of burnout as a mediator between silence and employee outcomes. *Personnel Review*, 51(5), 1570–1586. <https://doi.org/10.1108/PR-07-2020-0550/FULL/PDF>
- Silveira, M. L., Pekow, P. S., Dole, N., Markenson, G., & Chasan-Taber, L. (2013). Correlates of high perceived stress among pregnant hispanic women in western massachusetts. *Maternal and Child Health Journal*, 17(6), 1138–1150. <https://doi.org/10.1007/S10995-012-1106-8/TABLES/5>
- Thatcher, A., Zink, K. J., & Fischer, K. (2019). *Human Factors for sustainability: Theoretical perspectives and global applications*. CRC Press.
- Torp, S., Lysfjord, L., & Midje, H. H. (2018). Workaholism and work–family conflict among university academics. *Higher Education*, 76, 1071–1090.

- Wickens, C. D., Gordon, S. E., Liu, Y., & Lee, J. (2004). *An introduction to human factors engineering* (Vol. 2). Pearson Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.
- Wilmar B. Schaufeli, Steffie Desart, & Hans De Witte. (2020). *Manual Burnout Assessment Tool (BAT) – Version 2.0*.
- Yılmaz Koğar, E., & Koğar, H. (2024). A systematic review and meta-analytic confirmatory factor analysis of the perceived stress scale (PSS-10 and PSS-14). *Stress and Health*, 40(1), e3285. <https://doi.org/10.1002/SMI.3285>
- Yu, J., Ariza-Montes, A., Hernández-Perlines, F., Vega-Muñoz, A., & Han, H. (2020). Hotels' Eco-Friendly Physical Environment as Nature-Based Solutions for Decreasing Burnout and Increasing Job Satisfaction and Performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol. 17, Page 6357, 17(17), 6357.

PROFIL PENULIS



Twin Yoshua R. Destyanto

Penulis menamatkan jenjang doktornya dari Industrial Engineering and Management Department, Yuan Ze University, Taiwan, di bawah supervisi Prof. Ray F. Lin, Ph.D. (Human Factors and Design Lab). Twin memiliki ketertarikan dengan keilmuan Ergonomi khususnya di Ergonomi Kognitif dan Psikologi Industri, yang menjadikannya aktif melakukan riset yang berhubungan dengan kapasitas dan kesehatan mental manusia. Saat ini ia menjabat sebagai Ketua Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, yang merupakan almamaternya. Ia juga berkontribusi di Persatuan Insinyur Indonesia – Badan Kejuruan Teknik Industri (PII-BKTI) sebagai Wakil Ketua Bidang Bidang XIII Peningkatan Keprofesian Insinyur, serta Kordinator Kerja Sama Luar Negeri di BKSTI Korwil DIY. Selain aktif di dunia akademik, Twin juga melayani sebagai gembala di GBI Babarsari yang memotivasi dirinya untuk menerapkan keilmuan Teknik Industri, khususnya Ergonomika, bagi kesehatan mental generasi muda.

BAB 12

MASA DEPAN ERGONOMI

Arminas
Akademi Komunitas Industri Manufaktur Bantaeng
E-mail: arminas@akom-bantaeng.ac.id

PENDAHULUAN

Ergonomi, ilmu yang berfokus pada interaksi antara manusia dan elemen sistem di tempat kerja, kini berkembang pesat di tengah perubahan global yang mempengaruhi lingkungan kerja modern (Gallagher dkk., 2023). Dalam beberapa dekade terakhir, ergonomi telah memainkan peran penting dalam meningkatkan kenyamanan, efisiensi, dan keselamatan kerja, tetapi peran ini menjadi semakin vital dalam menghadapi tantangan yang muncul di era digital dan globalisasi. Melihat ke masa depan, penting bagi para peneliti dan praktisi ergonomi untuk mengantisipasi dan merespons tren yang akan mengubah cara kita bekerja, seperti perubahan demografis, kemajuan teknologi, dan model kerja jarak jauh. Pemahaman terhadap tren masa depan ini memungkinkan ergonomi untuk terus relevan, adaptif, dan efektif dalam mempromosikan kesehatan dan produktivitas di tempat kerja.

Mengapa Studi Masa Depan Penting untuk Ergonomi dalam Kehidupan Modern

Studi tentang masa depan ergonomi diperlukan untuk merespons dan mempersiapkan perubahan lingkungan kerja yang cepat dan dinamis. Berbeda dari dekade sebelumnya, saat ergonomi sebagian besar difokuskan pada perbaikan lingkungan fisik di tempat kerja, kini pendekatan ergonomi harus lebih menyeluruh dan beradaptasi dengan perkembangan teknologi

serta kebutuhan sosial yang berubah. Pekerjaan di masa depan kemungkinan besar akan semakin berbasis teknologi, dengan semakin banyak sektor yang mengadopsi automasi, robotika, dan kecerdasan buatan (Willcocks, 2020). Hal ini menciptakan tantangan baru dalam menjaga keseimbangan antara efisiensi yang diinginkan dengan kesehatan fisik dan mental pekerja.

Selain itu, perkembangan studi masa depan memungkinkan ergonomi untuk menjadi proaktif, bukan hanya reaktif (Bolis dkk., 2023). Pendekatan yang proaktif ini dapat membantu mengidentifikasi dan mengatasi risiko kesehatan yang mungkin muncul sebelum berdampak negatif pada pekerja. Misalnya, teknologi wearable dan pemantauan gerakan memungkinkan analisis data waktu nyata, yang dapat digunakan untuk memperkirakan risiko gangguan muskuloskeletal sejak dini, sehingga pencegahan bisa dilakukan lebih cepat dan tepat. Studi masa depan ini juga memberi wawasan bagi pemerintah, perusahaan, dan individu untuk membuat kebijakan serta strategi ergonomi yang relevan dalam menghadapi tantangan masa depan.

Tren Global yang Mempengaruhi Ergonomi

Sejumlah tren global saat ini secara signifikan mempengaruhi arah dan fokus ergonomi. Berikut adalah beberapa tren utama yang berdampak besar terhadap pengembangan ergonomi dalam kehidupan modern.

a. Perubahan Demografis

Perubahan demografis adalah salah satu faktor penting yang akan membentuk masa depan ergonomi (Keebler dkk., 2022). Populasi pekerja global mengalami peningkatan usia rata-rata, terutama di negara maju. Peningkatan usia populasi pekerja ini membawa tantangan baru, mengingat pekerja yang lebih tua cenderung memiliki risiko lebih tinggi terhadap gangguan muskuloskeletal dan masalah

- Grote, G. (2023). Shaping the development and use of Artificial Intelligence: How human factors and ergonomics expertise can become more pertinent. *Ergonomics*, 66(11), 1702–1710. <https://doi.org/10.1080/00140139.2023.2278408>
- Keebler, J. R., Rosen, M. A., Sittig, D. F., Thomas, E., & Salas, E. (2022). Human Factors and Ergonomics in Healthcare: Industry Demands and a Path Forward. *Human Factors*, 64(1), 250–258. <https://doi.org/10.1177/00187208211073623>
- Lind, C. M., Abtahi, F., & Forsman, M. (2023). Wearable Motion Capture Devices for the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders in Ergonomics—An Overview of Current Applications, Challenges, and Future Opportunities. *Sensors*, 23(9), Article 9. <https://doi.org/10.3390/s23094259>
- Liu, G., Dobbins, C., D’Souza, M., & Phuong, N. (2021). Analysis of Biometric Sensor Data for Predicting Fatigue: A Framework Towards Reducing Work-Related Musculoskeletal Disorders in Aviation Manufacturing Workers. *2021 43rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC)*, 6928–6932. <https://doi.org/10.1109/EMBC46164.2021.9631033>
- Lorenzini, M., Kim, W., & Ajoudani, A. (2022). An Online Multi-Index Approach to Human Ergonomics Assessment in the Workplace. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 52(5), 812–823. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*. <https://doi.org/10.1109/THMS.2021.3133807>
- Sarbat, I., & Ozmehmet Tasan, S. (2022). Ergonomics indicators: A proposal for sustainable process performance measurement in ergonomics. *Ergonomics*, 65(1), 3–38. <https://doi.org/10.1080/00140139.2021.1953614>

- Stefana, E., Marciano, F., Rossi, D., Cocca, P., & Tomasoni, G. (2021). Wearable Devices for Ergonomics: A Systematic Literature Review. *Sensors*, 21(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/s21030777>
- Vianello, L., Gomes, W., Stulp, F., Aubry, A., Maurice, P., & Ivaldi, S. (2022). Latent Ergonomics Maps: Real-Time Visualization of Estimated Ergonomics of Human Movements. *Sensors*, 22(11), Article 11. <https://doi.org/10.3390/s22113981>
- Willcocks, L. (2020). Robo-Apocalypse cancelled? Reframing the automation and future of work debate. *Journal of Information Technology*, 35(4), 286–302. <https://doi.org/10.1177/0268396220925830>

PROFIL PENULIS



ARMINAS

Lahir di Soppeng Sulawesi selatan, 25 Februari 1967. Pendidikan Tinggi di awali dari Akademi Teknik Industri Makassar (ATIM) jenjang Diploma III jurusan Teknik Industri. Kemudian melanjutkan ke Universitas Jenderal Achmad Yani (UNJANI) Bandung Meraih gelar Sarjana Teknik (S.T) jurusan Teknik & Manajemen Industri pada tahun 1993. Kemudian gelar Master (MM) dari Universitas Muslim Indonesia lulus pada tahun 2005. Pada Tahun 2014 melanjutkan kembali pendidikan untuk Doktor Ilmu Manajemen di Universitas Muslim Indonesia Lulus Tahun 2017. Kemudian mengikuti Pendidikan Profesi Insinyur yang dilaksanakan oleh Universitas Hasanuddin lulus pada Tahun 2018. Tahun yang sama penulis juga mendapatkan penghargaan ASEAN Engineer dari Asean Federation of Engineering Organisation (AFEO). Tahun 2022 memperoleh sertifikat kompetensi insinyur profesional (Executive Profesional Engeneering). Saat ini penulis beraktivitas sebagai PNS di lingkungan Kementerian Perindustrian Republik Indonesia sebagai Dosen dalam jabatan Fungsional (Lektor

Kepala/ Pembina Utama Muda). Disamping jabatan sebagai Dosen penulis pernah mendapatkan Tugas Tambahan sebagai Ketua Program Studi Manajemen Teknik Industri ATIM dari tahun 2007 - 2012, Ketua Program Studi Teknik & Manajemen Industri ATIM dari tahun 2012 - 2015, Ketua Program Studi Teknik Industri Agro ATIM Tahun 2015 - 2020, Wakil direktur ATIM Bidang kemahasiswaan dan kerjasama tahun 2020 - 2023, Direktur AK Manufaktur Bantaeng periode 2023 sampai sekarang. Mata kuliah yang telah diajarkan Manajemen Produksi, Teknik Perancangan Kerja, Ergonomi, Tata letak Fasilitas Kerja dan Etika Profesi. Selain itu penulis juga tergabung dalam beberapa Organisasi Profesi diantaranya PUPUK (Perkumpulan Untuk Peningkatan Usaha Kecil) Sebagai Pembina dan Pendamping UMKM, Konsultan UMKM agar pelaku-pelaku Usaha Kecil memiliki kompetensi, kualifikasi dan profesionalisme dalam pengelolaan usahanya. Penulis tergabung juga dalam Perhimpunan Ergonomi Indonesia (PEI), Persatuan Insinyur Indonesia (PII), Badan Kerjasama Penyelenggara Pendidikan Tinggi Teknik Industri Indonesia (BKSTI), sebagai Asessor kompetensi di bidang Teknik Industri yang tergabung dalam Ikatan Asessor Profesional (IASPRO) dan Asosiasi Profesi Pendamping Wirausaha Indonesia (APPWI). Ketertarikan dalam bidang Ilmu Ergonomi yang telah di implementasikan pada beberapa UMKM dan Industri, sehingga SDM (Manusia) dapat bekerja dengan ENASE (Efisien, Nyaman, Aman, Sehat dan Efektif) sesuai dengan Prinsip-prinsip Ergonomi. Penulis juga aktif menulis di beberapa jurnal ilmiah nasional yang terakreditasi maupun yang tidak terakreditasi serta telah berkolaborasi dengan UBP (Universitas Buana Perjuangan) Karawang dalam penulisan buku perdana yang berjudul "Analisa Perancangan Sistem Kerja (Konsep Dasar dan Aplikasinya)" edisi pertama Penerbit CV. Kanaka Media Surabaya Indonesia.

ERGONOMI DALAM KEHIDUPAN MODERN

Buku ini memberikan wawasan menyeluruh tentang penerapan prinsip-prinsip ergonomi untuk meningkatkan kualitas hidup dan produktivitas di berbagai bidang, termasuk industri, kesehatan, dan lingkungan kerja sehari-hari. Mengulas teori dasar dan sejarah perkembangan ergonomi, buku ini menyoroti pentingnya desain tempat kerja, alat, dan sistem yang disesuaikan dengan kemampuan manusia untuk mengurangi risiko cedera dan meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental. Dengan pendekatan interdisipliner yang mencakup antropometri, biomekanika, psikologi, dan fisiologi kerja, pembaca akan diajak memahami bagaimana ergonomi berperan penting dalam mencegah gangguan muskuloskeletal, meminimalkan stres, dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan nyaman. Buku ini juga menyediakan teknik evaluasi risiko ergonomis serta solusi praktis untuk menghadapi tantangan dalam dunia kerja modern, menjadikannya panduan penting bagi pekerja, manajer, dan profesional di bidang kesehatan dan keselamatan 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 PENELITI INDONESIA

No. 348/JTI/2022

ISBN 978-634-7037-49-7
ISBN 978-634-7037-48-0 (PDF)



9 786347 037497