

INTEGRASI DESAIN DAN MANUFAKTUR DALAM ERA INDUSTRI 4.0



Amanda Rosalina
Ridhani Anita Fajardini
Widya Emilia Primaningtyas
Dian Asa Utari
Fipka Bisono
Tri Andi Setiawan

Integrasi Desain

&

MANUFAKTUR DALAM ERA INDUSTRI 4.0

**Amanda Rosalina
Ridhani Anita Fajardini
Widya Emilia Primaningtyas
Dian Asa Utari
Fipka Biso
Tri Andi Setiawan**



Penerbit KBM Indonesia

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

INTEGRASI DESAIN DAN MANUFAKTUR DALAM ERA INDUSTRI 4.0

Copyright @2026 by Amanda Rosalina, dkk

All rights reserved

PENERBIT KARYA BAKTI MAKMUR (KBM) INDONESIA

Anggota IKAPI (Ikatan Penerbit Indonesia) **NO. IKAPI 279/JTI/2021**

Depok, Sleman-Jogjakarta (Kantor) **081357517526 (Tlpn/WA)**

Penulis

Amanda Rosalina

Ridhani Anita Fajardini

Widya Emilia Primaningtyas

Dian Asa Utari

Fipka Bisono

Tri Andi Setiawan

Desain Sampul

Eca Art

Tata Letak

Lailatul Nur Ula

Editor Naskah

Dr. Muhamad Husein Maruapey, Drs., M.Sc.

ISBN

978-634-278-339-9

15,5 x 23 cm, iv + 201 halaman

Cetakan ke-1, April 2026

Isi buku diluar tanggungjawab penerbit

Hak cipta merek KBM Indonesia sudah terdaftar di

DJKI-Kemenkumham dan isi buku dilindungi undang-undang

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau

Memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini

Tanpa seizin penerbit karena beresiko sengketa hukum

Website

<https://penerbitkbm.com>

www.penerbitbukumurah.com

Instagram

@penerbit.kbmindonesia

@penerbitbukujogja

Email

naskah@penerbitkbm.com

Distributor

<https://penerbitkbm.com/toko-buku/>

Youtube

Penerbit KBM Sastrabook

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

- (i) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
- (ii) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (iii) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (iv) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya buku yang berjudul *“Integrasi Desain dan Manufaktur dalam Era Industri 4.0”* ini dapat diselesaikan dengan baik.

Buku ini disusun sebagai upaya untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai pentingnya integrasi antara proses desain dan manufaktur di tengah perkembangan pesat teknologi pada era Industri 4.0. Pada buku ini membahas berbagai macam studi kasus yang dirancang untuk menghubungkan teori dengan praktik di dunia industri. Dengan pendekatan tersebut, pembaca diharapkan mampu memahami dan mengimplementasikan integrasi desain dan manufaktur secara efektif dan efisien.

Melalui buku ini, penulis berusaha menyajikan konsep-konsep dasar hingga implementasi praktis terkait integrasi desain dan manufaktur. Diharapkan buku ini dapat menjadi referensi bagi mahasiswa, dosen, praktisi, maupun pihak lain yang berkecimpung dalam bidang teknik desain dan manufaktur.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan guna penyempurnaan di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap buku ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi nyata dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam menghadapi tantangan dan peluang di era Industri 4.0.

Surabaya, April 2026

Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
----------------------	---

DAFTAR ISI	iii
------------------	-----

1.

PENDAHULUAN	1
-------------------	---

2.

KAJIAN TEORITIS	3
-----------------------	---

2.1. <i>Design For Innovation</i>	3
2.2. <i>Design for Manufacturing and Assembly (DFMA)</i>	8
2.3. <i>Lean Manufacturing</i> dan <i>Six Sigma</i>	13
2.4. <i>Taguchi Method</i> dan SCAMPER.....	18
2.5. <i>Finite Element Method (FEM)</i> dan FMEA	21
2.6. <i>Ulrich Method</i>	23

3.

PENDEKATAN EMPIRIS.....	29
-------------------------	----

3.1. Pendekatan Umum.....	30
3.2. Metode yang Digunakan.....	30
3.3. Pengumpulan dan Validasi Data.....	32
3.4. Integrasi dan Pendekatan Analitis	33

4.

IMPLEMENTASI KAJIAN TEORITIS & EMPIRIS	35
4.1. Optimalisasi Desain Produk	36
4.2. Analisis Struktural dan Keandalan.....	117
4.3. Optimalisasi Proses dan Manufaktur	140
DAFTAR PUSTAKA	183
PROFIL PENULIS	199



PENDAHULUAN

1.

Perkembangan teknologi dan digitalisasi industri dalam era Industry 4.0 telah mendorong perubahan dalam bidang desain dan manufaktur. Tantangan global seperti keterbatasan sumber daya alam, peningkatan konsumsi energi, serta tuntutan terhadap produk yang ramah lingkungan mengharuskan munculnya strategi baru yang menekankan efisiensi, keberlanjutan, dan inovasi teknis. Desain inovatif kini dipandang sebagai pendekatan strategis yang mengintegrasikan kreativitas dengan metode ilmiah untuk menghasilkan solusi rekayasa yang komprehensif. Berbagai pendekatan seperti *Design for Manufacturing*

and Assembly (DFMA), Lean Manufacturing, Six Sigma, Taguchi Method, Finite Element Method (FEM), SCAMPER, Ulrich Method, dan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) telah terbukti efektif dalam mendukung pengembangan produk yang efisien dan andal. Melalui integrasi pendekatan-pendekatan tersebut, proses desain dan manufaktur dapat dioptimalkan mulai dari tahap konseptual hingga evaluasi performa dan keandalan, dengan hasil yang terukur secara teknis maupun ekonomis.

Pendekatan *Lean Manufacturing* dan *Six Sigma* berperan dalam meningkatkan efisiensi dengan mengurangi pemborosan dan variasi proses, sedangkan *Taguchi Method* serta *Response Surface Methodology (RSM)* digunakan untuk mengidentifikasi kombinasi parameter optimal melalui perancangan eksperimen yang sistematis. Di sisi lain, *Finite Element Method (FEM)* dan *FMEA* menjadi alat penting dalam menjamin keandalan desain melalui analisis struktural dan evaluasi potensi kegagalan sejak tahap awal pengembangan. Sementara itu, *DFMA* dan *Ulrich Method* mendukung proses perancangan dengan memastikan produk mudah dirakit, hemat material, serta memenuhi kebutuhan pengguna akhir secara ergonomis dan ekonomis.

Book chapter ini disusun untuk menguraikan bagaimana integrasi berbagai metode desain dan manufaktur dapat diterapkan secara nyata melalui studi kasus di bidang teknik mesin dan manufaktur berkelanjutan. Setiap studi kasus menunjukkan penerapan praktis dari konsep-konsep seperti optimalisasi desain produk, analisis struktural dan keandalan, serta peningkatan efisiensi proses produksi.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2016). *Buku Fisika Dasar 1*.
- Abu-Faraj, Z. O., Harris, G. F., Smith, P. A., & Hassani, S. (2015). Human gait and clinical movement analysis. *Wiley Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering* (pp.1–34).
- Abyan, G. (2020). *Analisis pengaruh geometri frame terhadap kekuatan dan bobot balance bike dibuat dengan 3D printing* (Skripsi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Adiyanto, A. (2019). “Manual Material Handling in The ‘Karung’ Lifting Process Using.” *Jurnal Penelitian Saintek*.
- Adnan, M. G. (2022). *Durasi waktu pemulihan pasien pasca stroke sub-akut dengan menggunakan terapi rehabilitasi medik* [Skripsi, Universitas Hasanuddin].
- Adrian, K. (2024). *Balance bike untuk anak, sekadar tren atau ada manfaatnya?* <https://www.alodokter.com/balance-bike-untuk-anak-sekadar-tren-atau-ada-manfaatnya>
- Aji, K. S., Subekti, A., & Dhani, M. R. (2017). Perencanaan Kegiatan Perawatan Pada Reach Stacker Menggunakan Metode RCM II Dan Pembuatan JSA. *Conference on Safety Engineering and Its Application*. 1(1), 319-325.
- Amin, A. (2021). *The use of mobile applications to improve physical activity in stroke rehabilitation patients* [Master’s thesis, Universitas Hasanuddin].

- Aminudin. (1988). Dasar - Dasar Metrologi Industri (Pengukuran Ulir).
- Anam, C. (2020). Studi kasus perbedaan kekuatan otot ekstremitas atas antara pemberian terapi cermin dan terapi *range of motion* pada klien stroke non hemoragik dengan *hemiparesis* [Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surabaya].
- Antonio, L., & Adi, P. (2023). Analisis dan Perbaikan Kondisi Ketenagakerjaan Unit V (Lima) Bagian Packaging dengan Metode Workload Analysis dan Work Sampling di PT. X. *Jurnal Titra*. II, 106.
- Antropometri Indonesia. (n.d.). Antropometri Indonesia: The largest antropometry data in Indonesia. <https://antropometriindonesia.org/>
- Arrahman. (2021). Rancang Bangun Alat Bantu Meja *Lift* Otomatis Pengangkut Silinder Menggunakan Sistem Linear Aktuator Elektrik.
- Ashby, M. F. (2005). *Materials selection in mechanical design* (3rd ed.). Burlington, MA: Elsevier.
- Asman, A. (2020). *The psychological correlation with post stroke fatigue: A literature review* [Undergraduate thesis, Universitas Hasanuddin].
- Awal, J. (2022). "Usulan Alat Bantu Pemindahan Drum Oli Guna Mengurangi Keluhan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) Pada Divisi Gudang PT. Tonasa Lines Kabupaten Pangkep."
- Awwaluddin, M. (2013). *Analisis tegangan statik dan dinamik pada perancangan dan pengembangan struktur bodi monorail produksi PT. MBW menggunakan finite element analysis (ANSYS)* (Tesis, Universitas Gadjah Mada).
- Badan Pusat Statistik. (2023). Statistik Indonesia 2023. *Badan Pusat Statistik*. <https://www.bps.go.id>

- Batan, I. M. L. (2008). Geometri rangka sepeda yang ergonomis dan efisien (studi kasus pengembangan sepeda untuk berbagai bentuk dan ukuran tubuh pengendara). *Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin VI*. 1-7. Malang: Universitas Brawijaya.
- Bathe, K. J. (2014). *Finite element procedures*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, Pearson Education, Inc.
- Besterfield, D. H. (2008). *Quality control* (8th ed.). New Jersey, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Beyaert, C., Vasa, R., & Frykberg, G. E. (2015). Gait post-stroke: Pathophysiology and rehabilitation strategies. *Neurophysiologie Clinique*. 45(4-5), 335-355.
- Bistara, D. N. (2019). Pengaruh range of motion (ROM) terhadap kekuatan otot pada pasien stroke. *Jurnal Kesehatan Vokasional*. 4(2), 112-117.
- Blommenstein, B., & Kamp, J. (2022). Mastering balance: The use of balance bicycles promotes the development of independent cycling. *Journal of Physical Activity & Health*. 19(4), 351-359. Doi:10.34894/GIVKUK
- Brantasari, M. (2020). Bermain sepeda untuk melatih kemampuan motorik kasar anak usia 5-6 tahun. *Jurnal Pendas Mahakam*. 5(2), 135-141.
- Breyfogle, F. W. (1999). *Implementing Six Sigma: Smarter solutions using statistical methods*. Canada: John Wiley & Sons.
- Briansah. (2018). Analisa Postur Kerja Yang Terjadi Untuk Aktivitas Dalam Proyek Konstruksi Bangunan Dengan Metode RULA di CV. Basani.
- Casman, I., Pursitasari, I., Wijaya, A., & Helfiyanti, Y. (2021). Efek stimulasi dini menggunakan baby walker dan balance bike pada perkembangan motorik anak. *Jurnal Bahasa Kesehatan Masyarakat*. 5(2), 72-77.

- Chamidah, I. Z., Pramono, & Maningtyas, R. D. T. (2021). Pengembangan profil klub balance bike XBC Pushbike Malang berbasis buku. *Preschool: Jurnal Perkembangan dan Pendidikan Anak Usia Dini*. 3(1), 74-85. Doi:10.18860/pres.v3i1.16052
- Chawade, A., Armoniené, R., Berg, G., Brazauskas, G., Frostgård, G., Geleta, M., Länkinen, P., Svensson, J. T., & Henriksson, T. (2019). High-throughput field-phenotyping tools for plant breeding and precision agriculture. *Agronomy*. 9(5), 258. Doi:10.3390/agronomy9050258
- Coccia, M. (2020). Fishbone Diagram For Technological Analysis And Foresight. *Homeinternational Journal of Foresight and Innovation Policy*. 14, 225-247.
- Collin, M. (2013). *Perbaikan performa General Planned Inspection (GPI) dan safety training sebagai upaya pengendalian risiko K3 di PT. X menggunakan metode Six Sigma dengan tahapan DMAIC (Tugas Akhir)*. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya.
- Croft, D. (2023). *How Do You Calculate Process Cycle Efficiency (PCE)?*. [Online] https://www.learnleansigma.com/improvement-methodology/calculate-process-cycle-efficiency-pce/#elementor-toc__heading-anchor-0
- Dewi, K. R. (2023). *Penerapan latihan range of motion untuk meningkatkan kemampuan aktivitas fisik pada pasien stroke non hemoragik di RSUD Budhi Asih Jakarta* [Skripsi, Universitas Kristen Indonesia].
- Dieter, G. E., & Schmidt, L. C. (2013). *Engineering Design*, 5th ed. New York: McGraw-Hill.
- Duddy, D., Doherty, R., Connolly, J., McNally, S., Loughrey, J., & Faulkner, M. (2021). The effects of powered exoskeleton gait training on cardiovascular function and gait performance: A systematic review. *Sensors*. 21(9), 3207.

- Faiz, M., Rahman, F., Juniani, A. I., & Setiawan, T. A. (2018). Perancangan Jok Ergonomis Dalam Fabrikasi Mobil Minimalis Roda Tiga.
- Farag, M. M. (2014). *Materials and process selection for engineering design* (3rd ed.). Boca Raton, FL: Taylor & Francis Group.
- Fatma, N. F., Ponda, H., & Sutisna, E. (2022). Application of Lean Manufacturing With Value Stream Mapping Method To Reduce Waste In The Process Of Checking Raw Materials To The Production Line. *Journal Industrial Manufacturing*. 7, 41-54.
- Fernanda, B. S. (2020). Pelaksanaan *Stuffing In* Dan *Stripping In* Di Depo Prapat Kurung Oleh PT. Mitra Dharma Laksana Surabaya. *Karya Tulis*.
- Ferreira, A. et al. (2007). Optimization of Surface Roughness Using Box-Behnken Design in Laser Cutting Processes. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 29(4), 456-467.
- Firdaus, M. A. (2020). "Perancangan Alat Bantu Trolley Drum Ergonomis (Studi Kasus: PT. Besmindo Materi Swatama)."
- Firmansyah. (2022). Rancang Bangun *Motor Lift* Sistem Ulir Pada Mesin *Rotary Drum Filter* 3m.
- Furbank, R. T. (2009). Plant phenomics: From gene to form and function. *Functional Plant Biology*. 36(10–11), v–vi. Doi:10.1071/FPv36n10_FO
- Gandepalli, M. K., Surya Ajay, M. V., Shankar, Dr. N. V. S., Acharya, Dr. A., Sravani, A., & Kumar, P. C. (2023). Fabrication of Affordable Electric Wheelchair by Retrofitting. 338-342. Doi:10.46254/in02.20220141
- Gaspersz, V. (2002). *Pedoman implementasi program Six Sigma*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

- Gefin, M. (2020). *Optimisasi kekuatan ban airless pada balance bike dengan variasi desain geometri ban airless menggunakan metode elemen hingga* (Skripsi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Guspara, W. A., Kuncoro, L., Satwikasanti, W. T., Cardiyanta, F., & Bagastira, Y. T. (2022). Implementasi Teknologi Kendaraan Listrik Berbasis Baterai Untuk Membantu Mobilitas Pengguna Kursi Roda.
- Halim, R., Gesal, J., & Sengkey, L. S. (2016). Gambaran pemberian terapi pada pasien stroke dengan hemiparesis dekstra atau sinistra. *E-CliniC*. 4(2).
- Hardiputra. (2018). Perancangan As Roda Troli Pemanjat Tangga Berdasarkan Analisis Tegangan Dan Faktor Keamanan *Shaft Design for Stair-Climbing Hand Truck Based On Stress Analysis And Faktor Of Safety*.
- Hilty, J., Muller, B., Pantin, F., & Leuzinger, S. (2021). Plant growth: The what, the how, and the why. *New Phytologist*. 232(1), 25–41. Doi:10.1111/nph.17610
- Humam, A. A., & Lisiswanti, R. (2015). Stroke: Pathophysiology, diagnosis, and therapy. *Majority Journal*. 4(1), 1–6.
- Husna, V. A. M., Utari, D. A., & Rachmat, A. N. (2023). Analisis Kegagalan Komponen *Overhead Crane* dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Design and Manufacture Engineering and Its Application*.
- Hutabarat, J. (2014). Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi. Malang: Media Nusa Creative.
- Ibrahim. (2024). Perancangan PR *Packaging* Dengan Sentuhan Budaya Sunda Melalui Pendekatan Kreatif Pada Produk Kue Ali Agrem.
- Irawan. (2009). Elemen Mesin Pasak.
- Iremonger, M. J. (1990). *Buku Dasar Analisis Tegangan*.

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 tentang *Standar antropometri anak*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/152505/permenkes-no-2-tahun-2020>
- Khalidzky, M. K., Winarno, & Maulidin, W. F. (2025). Lean Manufacturing dalam Reduksi Waste untuk Peningkatan Efisiensi Produksi Konektor Tipe X di PT XYZ. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*. 9(1), 26-36.
- Khoirul. (2024). *Laporan Hasil Pembelajaran Modul Perawatan Sistem Pengereman Kereta Balai Yasa Surabaya Gubeng Pt Kereta Api Indonesia (Persero) 2024*.
- Khurmi, R. S., & Gupta, J. K. (2005). *A Textbook Of Machine Design*. Engg. Services.
- Krisnanti, E. D., & Garside, A. K. (2022). Penerapan Lean Manufacturing untuk Meminimasi Waste Percetakan Box. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*. 8(2), 99-108.
- Kumar, N., Hasan, S. S., Srivastava, K., Akhtar, R., Yadav, R. K., & Choubey, V. K. (2022). Lean manufacturing techniques and its implementation: A review. *ELSEVIER*.
- Kurniadi Rasyid, M., Raya Puspipstek, J., Tangerang Selatan, K., Banten, P., & Kunci, K. (2019). Aplikasi Metode Elemen Hingga dan Pugh's Concept Selection pada Perancangan Kursi Roda Finite Element and Pugh's Concept Selection Application in the Design of Wheeled Chair.
- Lazuardi. (2018). Perencanaan Sambungan Mur dan Baut Pada Gerobak Sampah Motor. In *Teknik Mesin ITN Malang*. 1(1).

- Ma, D., Wang, L., Zhang, L., Song, Z., Rehman, T. U., & Jin, J. (2020). Stress distribution analysis on hyperspectral corn leaf images for improved phenotyping quality. *Sensors*. 20(13), 3659. Doi:10.3390/s20133659
- Mahendra, A. M., & Dharmasti, R. (2020). Pengembangan desain sepeda anak usia 7-12 tahun menggunakan metode rapid ethnography dan SCAMPER. *ATRIUM: Jurnal Arsitektur*. 6(1), 73-79.
- Makarim, R. F. (2022). *Balance bike untuk anak, kenali kelebihan dan kekurangannya*. Halodoc. <https://www.halodoc.com/artikel/balance-bike-untuk-anak-kenali-kelebihan-dan-kekurangannya>
- Manuaba, A. (2004). "Kontribusi Ergonomi Dalam Pembangunan, Dengan Acuan Khusus Di Bali." in Perhimpunan Ergonomi Indonesia dan Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Marimin, & Zulna, N. F. (2022). Analisis Interval Pemeliharaan Komponen Kritis Unit Fuel Conveyor Dengan Pendekatan Reliability Centered Maintenance (RCM). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 32(1), 12-20.
- Martins, N. (2023). *Balance bike sizes and buying guide*. <https://www.twowheelingtots.com/how-to-choose-balance-bikes/>
- Maulana Ibrahim, M., Prasetyo, B., & Kurniawan, A. (2023). Rancang bangun alat sortir biji kopi otomatis menggunakan sensor warna. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 24(2), 101–110. <https://jtp.ub.ac.id/index.php/jtp/issue/view/91>
- McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*. 24(2), 91–99.

- McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: A survey method for investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*. 24(2), 91-99. Doi:10.1016/0003-6870(93)90080-S
- Momin. (2015). Design, Manufacturing & Analysis of Hydraulic Scissor Lift Department of Mechanical Engineering. *International Journal of Engineering Research and General Science*. 3(2).
- Montgomery, D. (2009). *Introduction to statistical quality control* (6th ed.). New York, NY: John Wiley & Sons.
- Montgomery, D. C. (2013). *Design and Analysis of Experiments*. Wiley.
- Moubray, J. (1997). *Reliability-centered Maintenance* 2nd Edition. New York: Industrial Press Inc.
- Mu'adzah, Ahmad, T. L., & Kusumawati, A. N. (2020). Systematic Literature Review: Implementasi Metode 5s Pada Perusahaan Manufaktur. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri*. 1(2), 31-39.
- Mukhtar, A., & Febryanto, R. (2023). Tren Industri Manufaktur dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Produk. *Jurnal Rekayasa Produksi*. 21(3), 89-97.
- Mulyadi, S. (2011). Analisa Tegangan-Regangan Produk Tongkat Lansia Dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Jurnal ROTOR*. 4.
- Nasution, M. N. (2015). *Manajemen mutu terpadu (Total Quality Management)*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Ningyuan, Y., Huang, Z., He, Y., Xiao, W., Yu, H., Qian, L., Xu, Y., Tao, Y., Lyu, P., Lyu, X., & Feng, X. (2024). Detection of color phenotype in strawberry germplasm resources based on field robot and semantic segmentation. *Computers and*

- Electronics in Agriculture*. 226, 109464. Doi:10.1016/j.compag.2024.109464
- Nisa, I. (2024). *Implementasi Lean Manufacturing Untuk Meminimasi Waste Pada Lantai Produksi Menggunakan Metode Value stream mapping (Studi Kasus: PT Mega Andalan Kalasan Yogyakarta)*. Yogyakarta: s.n.
- Nugroho, H. et al. (2018). Analisis Optimasi Parameter Pemotongan Laser pada Material Baja Karbon. *Jurnal Teknik Manufaktur*. 10(2), 72-81.
- Nur, F., & Mahjoeddin, Y. (2023). Analisis sifat mekanik material baja AISI 1045 akibat perbedaan temperatur pada perlakuan panas tempering. *Jurnal Teknik Mesin*. 10(1), 1-10.
- Pahlawan. (2021). Analisis Perancangan *Frame Gokart* dari Pengaruh Pembebanan dengan Menggunakan CAD Solidworks 2016. *Jurnal METTEK*. 7(1), 1.
- Paramawardhani, H., & Amar. (2020). Waste Identification in Production Process Using Lean Manufacturing: A Case Study. *Journal of Industrial Engineering and Halal Industries (JIEHIS)*. 1(1).
- Pardiyono, R., & Zairda, C. I. E. (2020). Perancangan Alat Bantu Pemindahan Brake Cylinder Di Departemen Sarana Kereta Api PT. Pindad (Persero). *Infomatek*. 22(1), 1-14.
- Pinzon, R. T. (2016). *Awas stroke*. Pustaka Anggrek.
- Plaza, A., Hernandez, M., Puyuelo, G., Garces, E., & Garcia, E. (2021). Lower-limb medical and rehabilitation exoskeletons: A review of the current designs. *IEEE Reviews in Biomedical Engineering*. 16, 278–291.
- Pramono, A. (2011). Karakteristik Mekanik Proses Hardening Baja Aisi 1045 Media Quenching Untuk Aplikasi *Sprocket Rantai*. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*. 5(1).

- Pranata, Y. A. (2024). Metode Elemen Hingga (E. Risanto, Ed.; 1st ed.). Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Purwanti, E. P., & Pilarian, F. (2013). Optimasi parameter proses pemotongan stainless steel SUS 304 untuk kekasaran permukaan dengan metode response surface. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. 74–88. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta. ISBN 978-979-16353-9-4.
- Purwanti, S. (2012). Analisis Pemotongan Laser pada Berbagai Material dengan Variasi Gas Cutting. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin*. 11(1), 35–42.
- Purwanto. (2016). Elemen Mesin I.
- Putra, J. A., & Misbah, M. N. (2022). Studi Pengaruh Ukuran Bracket Pondasi Mesin terhadap Tegangan dengan Menggunakan Finite Elemen Method. *Jurnal Teknik ITS*. 11(1), G1–G6.
- Putro, M. S., & Nursyamsiah, S. (2024). Analisis Implementasi Lean Manufacturing Dengan Metode 5s Pada Startup Manufaktur Di Indonesia. *Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi, dan Akuntansi)*. 8(3).
- Raaz, M. N. N., & Aman, A. (2020). Study on 7 Wastes of Lean in Garments Manufacturing. *International Journal of Multidisciplinary Informative Research and Review*. 1(1), 49–60.
- Rahmani, S. S. A., Setiawan, P. A., & Santoso, M. Y. (2023). Evaluasi Kegagalan Komponen Reach Stacker Berbasis Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Diagram Pareto. *Conference on Safety Engineering and Its Application*. 7(1), 304–309.
- Rakhmatillaev, J., Bučinskas, V., Juraev, Z., Kimsanboev, N., & Takabaev, U. (2024). A recent lower limb exoskeleton robot for gait rehabilitation: A review. *Robotic Systems and Applications*. 4. Doi:10.21595/rsa.2024.24662

- Rifnaldi. (2019). Pengaruh Perlakuan Panas *Hardening* dan *Tempering* Terhadap Kekerasan Baja AISI 1045.
- Rohmatuka, M. W. (2023). *Penerapan metode design for manufacture and assembly (DFMA) dan life cycle assessment (LCA) pada perbaikan desain mesin dual function waste chopper* (Skripsi, Universitas Negeri Semarang).
- Rossihanida, N. R., Rachmadita, R. N., & Rachman, F. (2018). *Analisa pengendalian kualitas proses produksi botol pada departemen blow molding di industri packaging* (Tugas Akhir). Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya.
- Santos, M. P. D., Heckler, W. F., Bavaresco, R. S., & Barbosa, J. L. V. (2024). Machine learning applied to digital phenotyping: A systematic literature review and taxonomy. *Computers in Human Behavior*. 161, 108422. Doi:10.1016/j.chb.2024.108422
- Sari, R, K. (2022). "Ergonomically Based Garbage Transport Trolley Design Based on Anthropometric Data." *Journal of Engineering Science and Technology Management (JES-TM)* Tahun Publikasi: 2022.
- Saskia, A. P. (2024). Rancang Bangun Alat Bantu Terapi Schroth Exercise Untuk Pasien Skoliosis.
- Setiadi, M. Y. (2013). "Usulan Alat Bantu Pemindahan Batako Untuk Mengurangi Risiko *Musculoskeletal Disorders* Di PT. XYZ."
- Sochib, M., & Kusbiantoro, G. M. (2018). Perencanaan gravity conveyor batu bara dengan kapasitas 1000 ton per jam di PT. Meratus Jaya Iron Steel Tanah Bumbu. *Teknik: Jurnal Keilmuan dan Terapan Teknik*. 7(1), 16–33.
- Suhartono, S., Putra, R. A., & Hidayat, T. (2016). Penggunaan metode SCAMPER untuk pengembangan produk alat penyiram tanaman otomatis. *Jurnal Teknik Mesin*. 5(1), 15–22.

- Suherman, R. H., & Nawangpalupi, C. B. (2023). Implementation of Lean Manufacturing to Improve the Inspection Process in the Coordinate Measuring Machine. *Journal of Integrated System (JIS)*. 6(1), 1-20.
- Sukamdani, H. B., Kusrnadi, E., & Sulistyadi, K. (2016). Analisa ergonomi berdasarkan praktikum laboratorium di Teknik Industri-USAHID dan penerapan ergonomi di industri garment "AB." *Gaung Informatika*. 9(1), 10-17.
- Sulaksono, B. (2024). "Perancangan Mesin Pemasak Dan Pemeras Singkong Dua Fungsi Untuk." *Jurnal Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Tangerang*. 2.
- Sularso. (2004). Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin.
- Sun, S., Li, C., Paterson, A. H., Jiang, Y., Xu, R., Robertson, J. S., Snider, J. L., & Chee, P. W. (2018). In-field high throughput phenotyping and cotton plant growth analysis using LiDAR. *Frontiers in Plant Science*. 9(16). Doi:10.3389/fpls.2018.00016
- Supadma, D. E., & Rahmawati, R. F. (2022). Layanan Kursi Roda Adaptif Pada Penyandang Difabel. *GEMAKES Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2(1), 62-68. Doi:10.36082/gemakes.v2i1.553
- Supriadi, A., Rustandi, A., Komarlina, D. H. L., & Ardiani, G. T. (2018). Analytical hierarchy process (AHP) teknik penentuan strategi daya saing kerajinan bordir. Yogyakarta: Deepublish.
- Suwandi, N. N., & Suhada, K. (2024). Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode Value Stream Mapping untuk Mengurangi Cycle Time pada Bagian Perakitan Spring Mattress di PT X. *Journal of Integrated System (JIS)*. 7(2), 111-133.

- Suwardi, M. A. (2018). Optimasi Topologi pada *Overhead Crane Box Girder* Kapasitas 5tx23m Dengan Menggunakan *Software* Elemen Hingga. (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Tempo.co. (2023). 6 Juta Penyandang Disabilitas Tak Punya Kursi Roda. Diakses pada 17 Januari 2025, dari <https://www.tempo.co/politik/6-juta-penyandang-disabilitas-tak-punya-kursi-roda-230513>
- Tempo.co. (2023). Kementan targetkan peningkatan produktivitas pertanian melalui teknologi digital. *Tempo.co*. <https://bisnis.tempo.co/read/1723xxxx>
- The Business Research Company. (n.d.). *Balance bike global market report 2025*. <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/balance-bike-global-market-report>
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2011). *Product Design and Development* Fifth Edition.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2015). *Product design and development* (6th ed.). McGraw-Hill Education.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2015). *Product Design and Development. 6th Ed* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Wahjono, H. B., Zulkarnain, A., & Rukai, R. (2018). Analisis Perhitungan Teknis Brake Cylinder 10 Inch Dan 12 Inch Pada Gerbong Terbuka (Studi kasus: Gerbong terbuka di Balai Yasa Surabaya Gubeng). *Jurnal Perkeretaapian Indonesia*. 2(1), 1-12.
- Wibowo, M. N. A. P., Khairansyah, M. D., & Anindita, G. (2023). Analisis Risiko Kegagalan Alat Container Crane Di Perusahaan Jasa Petikemas Menggunakan Metode FMEA Dan FTA. *Conference on Safety Engineering and Its Application*. 7(1), 434-440.

- Wibowo, R. A., & Soewardi, H. (2023). Reka bentuk alat angkut ergonomis tanaman hortikultura untuk menurunkan sindrom musculoskeletal. *TEKNIK*. 44(2), 203–210. Doi:10.14710/teknik.v44i2.50281
- Wijaya. (2013). Industri kereta api (PT. INKA) di Madiun tahun 1981-1991. *Journal Pendidikan Sejarah*. 1(2).
- Wirawan, R. P. (2009). Rehabilitasi stroke pada pelayanan kesehatan primer. *Majalah Kedokteran Indonesia*. 59(2), 61–71.
- Wirawan. (2021). Peningkatan Kompetensi Tenaga Perawat Sarana Perkeretaapian Pada Bidang Dasar Teknologi Sistem Pengereman. 1.
- Wren, C. (2020). *Smartrike Xtend – Convertible balance bike review*. <https://www.twowheelingtots.com/smart-trike-xtend-mg-convertible-balance-bike>
- Yudiantyo, W., Wawolumaja, R., & Soly, S. (2023). Perancangan Fasilitas Penunjang untuk Pemindahan Pasien dari/ke Kursi Roda ke/dari Tempat Tidur Melalui Pendekatan Ergonomi. *Journal of Integrated System*. 6(2), 210-225. Doi:10.28932/jis.v6i2.7554
- Yuliani, E, N, S. (2021). “Penerapan Pendekatan Ergonomi Total Dalam Menurunkan Kelelahan Kerja: Studi Literatur.” *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*. 13(2).

PROFIL PENULIS



Amanda Rosalina, S.T., M.T., lahir di Mojokerto, pada 27 Februari 1996. Penulis merupakan dosen pada D4 Teknik Desain dan Manufaktur di Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya. Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana hingga magister di Departemen Teknik Mesin, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Bidang minat dan keahlian penulis meliputi *material science and engineering*, *metallurgy manufacture* dan *failure analysis*. Penulis dapat dihubungi melalui alamat email amandarosalina@ppns.ac.id



Ridhani Anita Fajardini, S.Tr.T., M.T., lahir di Ponorogo, pada 29 Oktober 1997. Penulis memperoleh gelar sarjana terapan pada tahun 2020 dari D4 Teknik Desain dan Manufaktur. Gelar Magister diperoleh dari Teknik Mesin, Institut Teknologi Sepuluh Nopember pada tahun 2023. Saat ini penulis berprofesi sebagai Dosen di Prodi D4 Teknik

Desain dan Manufaktur, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya. Minat penelitian penulis adalah optimasi proses, rekayasa manufaktur, dan perancangan. Penulis dapat dihubungi melalui email ridhanianita@ppns.ac.id



Widya Emilia Primaningtyas, S.T., M.T., lahir di Surabaya pada 30 Juli 1991. Penulis merupakan dosen pada D4 Teknik Desain dan Manufaktur di Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya. Pendidikan Sarjana (S1) diselesaikan tahun 2012 dari Teknik Material dan Metalurgi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, sedangkan pendidikan Magister (S2) diselesaikan pada tahun 2013 di Bio Mechanique Bio Ingenierie, Master Sciene Complexe en Interaction, Université Technologie de Compiègne dan Teknik Material dan Metalurgi, Institut Teknologi Sepuluh. Bidang minat dan keahlian penulis meliputi Komposit dan Material Maju. Penulis dapat dihubungi melalui alamat email widyaemilia@ppns.ac.id



Dian Asa Utari, S.S., M.Pd., lahir di Sidoarjo pada 28 April 1986. Penulis merupakan dosen di D4 Teknik Desain dan Manufaktur, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya. Pendidikan Sarjana (S1) diselesaikan tahun 2007 dari Sastra Inggris, UNESA sedangkan pendidikan Magister (S2) diselesaikan pada tahun 2011 dari Prodi Pendidikan Bahasa Inggris, Universitas Negeri Malang. Bidang minat dan keahlian penulis meliputi pendidikan, bahasa, dan humaniora. Penulis dapat dihubungi melalui alamat email dian.asa.utari@ppns.ac.id



Fipka Bisono, S.ST., M.T., lahir di Ponorogo, pada 08 Juli 1988. Pendidikan Sarjana diselesaikan dari D4 Teknik Desain dan Manufaktur pada tahun 2011. Penulis menerima gelar M.T. dibidang Rekayasa Manufaktur dari Departemen Teknik Mesin, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, pada tahun 2014. Saat ini, penulis berprofesi sebagai Dosen di D4 Teknik Desain dan Manufaktur, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya. Selain mengajar penulis aktif melakukan penelitian yang berfokus pada bidang rekayasa proses produksi. Penulis dapat dihubungi melalui email fipka@ppns.ac.id



Tri Andi Setiawan, S.ST., M.T., lahir di Bojonegoro, pada 28 Januari 1989. Pendidikan Sarjana diselesaikan dari D4 Teknik Desain dan Manufaktur pada tahun 2011. Penulis menerima gelar M.T. dari Departemen Teknik Mesin, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, pada tahun 2013. Saat ini, penulis berprofesi sebagai dosen di D4 Teknik Desain dan Manufaktur, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya. Selain mengajar penulis aktif melakukan penelitian yang berfokus pada bidang perancangan dan analisa. Penulis dapat dihubungi melalui email triandis@ppns.ac.id

Buku "Integrasi Desain dan Manufaktur dalam Era Industri 4.0" membahas secara komprehensif proses perancangan produk yang terintegrasi dengan aspek manufaktur modern. Fokus utama buku ini terletak pada tahapan pengembangan produk, mulai dari perancangan awal, pengembangan konsep desain, hingga analisis teknis yang meliputi kekuatan struktur dan aspek ergonomi.

Pembahasan disusun secara sistematis untuk membantu pembaca memahami bagaimana sebuah ide dapat dikembangkan menjadi desain yang fungsional, aman, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna, sekaligus mempertimbangkan kemudahan proses manufaktur dengan menerapkan metode Ulrich dan SCAMPER. Melalui pendekatan ini, buku ini menekankan pentingnya sinergi antara desain dan proses produksi sejak tahap awal pengembangan produk, serta Finite Element Method (FEM) untuk analisis kekuatan produk, disertai pertimbangan ergonomi dalam perancangan.

Buku ini juga menyajikan pembahasan mengenai optimasi proses. Buku ini menguraikan berbagai pendekatan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas manufaktur, seperti Design for Manufacture and Assembly (DFMA) dan Lean Manufacturing, yang berfokus pada penyederhanaan proses serta pengurangan pemborosan. Sementara itu, pada aspek analisa proses, buku ini membahas metode evaluasi dan peningkatan kualitas, termasuk Six Sigma untuk pengendalian variasi dan kualitas, Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) untuk identifikasi potensi kegagalan.

Dilengkapi dengan contoh penerapan dan pendekatan berbasis proyek, buku ini diharapkan dapat menjadi referensi yang relevan bagi mahasiswa, dosen, maupun praktisi di bidang teknik desain dan manufaktur dalam meningkatkan kualitas perancangan produk di era Industri 4.0.



KBM
INDONESIA
www.penerbitkbm.com

PENERBIT KBM INDONESIA
Anggota IKAPI
0813 5751 7526 / (0353) 3234874
Kantor : Maguwoharjo, Depok, Sleman-Yogyakarta
@penerbitbukujogja
@penerbit.kbm

ISBN 978-634-278-339-9

