

Tinjauan Penerapan Green Manufacturing dalam Proses Produksi Tekstil Batik: Peluang dan Tantangan di Industri Kecil Menengah

Cahyo Wibowo ^{a,1,*}, Karyadi ^{b,2}, M. Dibyو Setiawan ^{c,3}, Amir ^{d,4}, Rizki Aulia Nanda ^{e,5}, Amallia ^{f,6}

^a Universitas Mpu Tantular, Jl. Cipinang Besar No.2, RT.5/RW.1, Cipinang Besar Utara, Kecamatan Jatinegara, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13410

^{b,d,e,f} Universitas Buana Perjuangan Karawang, Jalan Ronggo Waluyo Simabaya, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat, 41361, Indonesia

^c Politeknik Negeri Bandung, Jl. Gegerkalong Hilir, Ciwaruga, Kec. Parongpong, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat, 40559, Indonesia

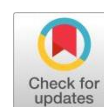
¹cahyowibowo@mputantular.ac.id*; ²karyadi@ubpkarawang.ac.id; ³dibyو.setiawan@polban.ac.id; ⁴amir@ubpkarawang.ac.id;

⁵rizkiauliananda@ubpkarawang.ac.id; ⁶Amallia@ubpkarawang.ac.id

Diterima 02 Juli 2025; Direvisi 05 Juli 2025; Diterima 11 Juli 2025

ABSTRAK

Industri batik sebagai bagian dari sektor tekstil Indonesia memainkan peran penting dalam pelestarian budaya dan pengembangan ekonomi lokal. Namun, proses produksinya kerap dikritisi karena menghasilkan limbah cair berbahaya. Penerapan *green manufacturing* menjadi solusi strategis untuk mengurangi dampak lingkungan tanpa mengorbankan kualitas dan nilai ekonomi. Artikel ini mengkaji pendekatan *green manufacturing* dalam produksi batik, khususnya pada skala industri kecil dan menengah (IKM), serta mengidentifikasi tantangan dan peluang yang dihadapi. Dengan metode studi literatur terhadap 103 referensi dari jurnal internasional dan nasional, diperoleh gambaran komprehensif tentang teknologi ramah lingkungan, efisiensi energi, pemrosesan limbah, dan pendekatan ekonomi sirkular dalam industri batik. Temuan menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi sangat dipengaruhi oleh dukungan teknologi, regulasi, dan edukasi berkelanjutan kepada pelaku industri.

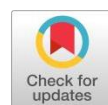


KATA KUNCI

Industri Batik;
Manufaktur Hijau;
IKM;
Limbah Cair;
Ekonomi Sirkular;

ABSTRACT

The batik industry, as a part of Indonesia's textile sector, plays a significant role in cultural preservation and local economic development. However, its production process is often criticized for generating hazardous liquid waste. The implementation of green manufacturing emerges as a strategic solution to reduce environmental impact without compromising product quality and economic value. This article examines the application of green manufacturing in batik production, particularly within small and medium enterprises (SMEs), and identifies the associated challenges and opportunities. By conducting a literature review of 103 national and international references, this study presents a comprehensive overview of environmentally friendly technologies, energy efficiency, waste treatment, and circular economy approaches in the batik industry. The findings indicate that successful implementation is highly influenced by technological support, regulatory frameworks, and continuous education for industry stakeholders.



KEYWORD

Batik Industry;
Green Manufacturing;
SMEs;
Liquid Water;
Circular Economy;;
;



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

1. Pendahuluan

Industri batik Indonesia memegang peran vital sebagai warisan budaya sekaligus penggerak ekonomi nasional, khususnya pada sektor Industri Kecil dan Menengah (IKM) [1], [2]. Dengan lebih dari 47.000 unit usaha yang tersebar di berbagai wilayah, industri ini tidak hanya menyerap tenaga kerja dalam jumlah besar, tetapi juga memperkuat identitas budaya lokal [3], [4].

Namun, di balik kontribusi ekonominya, proses produksi batik tradisional masih menyisakan berbagai permasalahan lingkungan, terutama terkait limbah cair yang mengandung zat warna sintetis, logam berat, dan bahan kimia berbahaya lainnya [5]–[7]. Proses batik yang melibatkan tahapan pewarnaan, pelorodan, dan pencucian menghasilkan limbah dengan kadar BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) yang tinggi, yang jika dibuang langsung ke lingkungan dapat mencemari badan air dan membahayakan ekosistem [8]–[10]. Ironisnya, sebagian besar pelaku IKM masih menggunakan sistem pembuangan langsung tanpa pengolahan limbah yang memadai akibat keterbatasan pengetahuan, teknologi, dan dana [11], [12].

Dalam rangka menjawab tantangan lingkungan tersebut, konsep *Green Manufacturing* menjadi pendekatan strategis yang relevan. *Green manufacturing* menekankan efisiensi energi, minimisasi limbah, dan penggunaan bahan ramah lingkungan dalam proses produksi [13], [14]. Pendekatan ini telah banyak diterapkan dalam industri besar dan mulai dikaji kesesuaiannya untuk diterapkan pada skala IKM, termasuk industri batik [15], [16]. Transformasi ke arah produksi berkelanjutan juga sejalan dengan agenda global seperti Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) serta kebijakan nasional dalam pengelolaan lingkungan hidup dan industri hijau [17], [18].

Berbagai penelitian sebelumnya telah mencoba mengintegrasikan prinsip *green manufacturing* ke dalam sistem produksi batik, antara lain melalui substitusi zat pewarna sintetis dengan pewarna alami, pemanfaatan ulang limbah, serta pengolahan air limbah berbasis teknologi sederhana dan terjangkau [19]–[22]. Namun, hasil studi menunjukkan bahwa implementasi strategi ini masih menghadapi banyak hambatan, seperti keterbatasan teknologi tepat guna, kurangnya pelatihan, serta belum optimalnya peran pemerintah dan akademisi dalam pendampingan IKM [23]–[26].

Oleh karena itu, studi ini bertujuan untuk meninjau secara sistematis berbagai literatur terkait penerapan *green manufacturing* dalam proses produksi batik di sektor IKM. Dengan pendekatan studi literatur, artikel ini akan mengidentifikasi tantangan, peluang, serta rekomendasi implementatif yang dapat mendukung keberlanjutan industri batik berbasis lingkungan di Indonesia [27]–[30]. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi strategis bagi pemangku kepentingan dalam mengembangkan kebijakan, program pelatihan, maupun intervensi teknologi pada sektor IKM batik ke depan.

2. Tinjauan Pustaka

Konsep *Green Manufacturing* merujuk pada pendekatan produksi yang memperhatikan efisiensi sumber daya dan pengurangan dampak lingkungan secara sistemik [31]. Pendekatan ini mencakup perbaikan proses, penggunaan bahan baku ramah lingkungan, pengurangan emisi, serta manajemen limbah yang berkelanjutan [32], [33]. Dalam konteks industri manufaktur secara umum, *green manufacturing* telah terbukti mampu meningkatkan efisiensi operasional dan citra perusahaan di mata konsumen yang semakin sadar lingkungan [34].

Implementasi *green manufacturing* secara global terus berkembang, terutama di negara-negara yang menerapkan prinsip *circular economy* [35], [36]. Penerapan strategi ini memerlukan integrasi teknologi bersih, seperti sistem daur ulang air, *closed-loop manufacturing*, dan pengolahan limbah berbasis biologis [37], [38]. Dalam industri tekstil, strategi *green manufacturing* juga sering kali melibatkan optimasi proses pewarnaan dan pengurangan bahan kimia berbahaya [39].

Proses pembuatan batik secara tradisional melibatkan sejumlah tahapan, mulai dari pencucian kain, pencantingan, pewarnaan, pelorodan, hingga proses akhir seperti pencucian dan pengeringan [40], [41]. Pewarna yang digunakan bisa berupa zat alami maupun sintetis, namun dalam praktiknya banyak industri kecil lebih memilih pewarna sintetis karena harga yang lebih murah dan warnanya yang lebih tajam [42]. Sayangnya, zat warna sintetis ini merupakan salah satu penyumbang utama pencemaran air apabila limbahnya tidak diolah dengan baik [43], [44].

Selain itu, konsumsi air dalam proses produksi batik tergolong tinggi, terutama pada tahapan pelorodan dan pembilasan [45]. Hal ini berkontribusi terhadap peningkatan volume limbah cair, yang sebagian besar dibuang langsung ke lingkungan [46]. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengintegrasikan pendekatan produksi ramah lingkungan dalam setiap tahap produksi batik.

Industri Kecil dan Menengah (IKM) memiliki karakteristik yang berbeda dibanding industri besar, khususnya dari sisi kapasitas produksi, teknologi, dan sumber daya manusia [47]. Sebagian besar IKM batik masih menggunakan peralatan tradisional dan belum memiliki sistem pengolahan limbah mandiri [48]. Faktor biaya, pengetahuan teknis, serta keterbatasan lahan menjadi hambatan utama dalam penerapan teknologi pengolahan limbah [49].

Studi-studi sebelumnya mengidentifikasi bahwa sebagian besar pelaku IKM belum memahami pentingnya pengolahan limbah secara benar [50]. Bahkan ketika mereka menyadari dampak lingkungan dari limbah produksi, mereka sering kali tidak memiliki akses pada teknologi yang sesuai dengan skala produksi mereka [51], [52]. Dalam konteks ini, inovasi teknologi skala kecil dan pendampingan berkelanjutan dari akademisi dan pemerintah sangat diperlukan [53], [54].

Berbagai studi menunjukkan potensi besar penerapan teknologi ramah lingkungan pada industri batik. Salah satu contohnya adalah penggunaan sistem filtrasi sederhana berbasis karbon aktif dan zeolit untuk menyaring limbah cair batik [55]. Selain itu, pemanfaatan bioreaktor anaerob dan fitoremediasi dengan tanaman air lokal seperti eceng gondok juga terbukti efektif menurunkan kadar BOD dan COD [56], [57].

Penerapan *renewable energy* dalam proses produksi seperti penggunaan panel surya untuk menggerakkan pompa air atau sistem pemanas juga mulai diperkenalkan dalam skala terbatas [58], [59]. Upaya substitusi zat pewarna sintesis dengan pewarna alami dari tanaman lokal seperti indigofera, jelawe, dan secang menjadi bagian penting dari transisi menuju batik ramah lingkungan [60]. Secara umum, keberhasilan adopsi teknologi ini sangat ditentukan oleh faktor edukasi, kebijakan insentif, dan kolaborasi antara pemerintah, akademisi, dan pelaku industri [61], [62].

3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan berbasis prototipe, dimulai dengan perancangan dan tata letak mekanik sistem gerak tiga sumbu. Komponen perangkat keras yang digunakan mencakup motor stepper beserta driver-nya, rel linear untuk sumbu X, Y, dan Z, serta platform tetap untuk menahan media kain. Pengendalian dilakukan melalui papan Arduino Uno, yang telah diisi dengan simulasi G-code menggunakan firmware khusus untuk perintah gerak yang disederhanakan. Sistem ini tidak melibatkan elemen pemanas atau malam cair, melainkan menggunakan spidol kering untuk mensimulasikan jalur motif batik. Perakitan dilakukan secara manual, termasuk penyolderan rangkaian kendali dan pengujian driver motor. Prototipe ini dievaluasi berdasarkan stabilitas gerakan, pengulangan sumbu, dan kesiapan untuk tahap pengembangan berikutnya.

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur untuk mengkaji secara komprehensif penerapan prinsip *green manufacturing* dalam industri batik, khususnya di sektor industri kecil dan menengah (IKM). Studi literatur dipilih karena memungkinkan peneliti untuk merangkum dan menganalisis informasi yang telah dipublikasikan secara luas, tanpa melakukan eksperimen langsung di lapangan [63]. Seluruh referensi yang digunakan dalam studi ini dipilih dengan mempertimbangkan kredibilitas sumber dan relevansinya terhadap topik. Literatur primer seperti artikel jurnal bereputasi internasional dan nasional, prosiding ilmiah, serta buku akademik menjadi rujukan utama. Kriteria inklusi yang diterapkan antara lain publikasi dalam rentang waktu 2015–2025, relevansi langsung dengan tema penelitian, dan keberadaan tinjauan ilmiah (*peer-reviewed*) [64]. Proses penelusuran dilakukan melalui basis data seperti Scopus, Google Scholar, DOAJ, dan ScienceDirect.

Langkah analisis dimulai dengan penyaringan awal terhadap judul dan abstrak, kemudian dilanjutkan dengan telaah isi penuh terhadap artikel yang memenuhi kriteria. Untuk menjaga akurasi, digunakan pendekatan *systematic literature review* dengan mengadaptasi prinsip PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) sebagai panduan dalam memilah dan menyajikan data [65]. Seluruh referensi yang lolos seleksi dianalisis menggunakan metode sintesis naratif (*narrative synthesis*) guna mengidentifikasi pola, tren, serta kesenjangan dalam penelitian yang telah ada. Sintesis ini memfokuskan pada empat dimensi utama: konsep dan prinsip dasar *green manufacturing* [66], karakteristik proses produksi batik dan jenis limbah yang dihasilkan [67], kendala yang dihadapi IKM dalam mengadopsi teknologi ramah lingkungan [68], serta peluang dan strategi yang diusulkan oleh peneliti maupun lembaga terkait dalam meningkatkan keberlanjutan proses produksi batik [69], [70].

Pendekatan ini juga mempertimbangkan konteks lokal dan global, termasuk kebijakan lingkungan, kesiapan teknologi, dan kapasitas SDM di sektor batik. Analisis dilakukan secara tematik untuk mengelompokkan berbagai pemikiran dan temuan dari sumber yang beragam menjadi satu kerangka logis yang sistematis. Setiap tema dianalisis berdasarkan frekuensi kemunculannya, tingkat urgensi, serta kontribusinya terhadap pengembangan *green manufacturing* dalam konteks industri batik IKM di Indonesia. Dengan pendekatan ini, penelitian mampu memberikan gambaran yang menyeluruh dan mendalam tentang situasi terkini serta rekomendasi strategis yang dapat diterapkan oleh para pemangku kepentingan.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil

Hasil studi literatur menunjukkan bahwa implementasi *green manufacturing* dalam industri batik IKM di Indonesia masih berada pada tahap awal dengan adopsi teknologi yang bervariasi antar daerah. Beberapa IKM telah mulai menggunakan teknologi hemat energi seperti pemanas listrik efisien dan boiler biomassa yang ramah lingkungan [71], sementara lainnya masih mengandalkan peralatan konvensional berbahan bakar fosil yang menghasilkan emisi tinggi [72]. Penelitian juga menunjukkan bahwa limbah cair dari proses pewarnaan batik yang mengandung zat kimia berbahaya masih banyak dibuang tanpa proses pengolahan yang memadai, sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan [73]. Ditemukan pula bahwa penggunaan bahan pewarna alami seperti indigofera, kulit kayu, dan daun mangga mulai mengalami peningkatan sebagai alternatif terhadap pewarna sintetis [74], [75]. Beberapa IKM yang telah menerapkan proses produksi ramah lingkungan menunjukkan efisiensi dalam konsumsi air dan energi hingga 30% serta penurunan biaya operasional [76]. Namun, hanya sebagian kecil yang menerapkan prinsip ekonomi sirkular, seperti daur ulang air dan pemanfaatan residu padat menjadi produk bernilai tambah [77], [78]. Hasil studi juga mengungkapkan bahwa peran teknologi informasi, seperti sensor kualitas air limbah dan kontrol otomatisasi, masih sangat minim dalam skala IKM [79]. Hasil ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. *Green Manufacturing* dalam Produksi Tekstil Batik (Gambar dihasilkan menggunakan AI generatif melalui prompt pada platform ChatGPT, tanpa menggunakan referensi gambar eksternal.)

4.2. Pembahasan

Temuan ini mengindikasikan bahwa transformasi menuju *green manufacturing* memerlukan pendekatan multidimensi. Teknologi ramah lingkungan, seperti instalasi pengolahan air limbah terdesentralisasi dan reaktor biologi berbasis mikroalga, memiliki potensi besar untuk diterapkan di IKM karena biaya implementasinya relatif lebih terjangkau dan skalabel [80], [81]. Namun, kurangnya pengetahuan teknis dan keterbatasan akses pembiayaan menjadi penghambat utama adopsi teknologi tersebut [82], [83]. Oleh karena itu, intervensi kebijakan berupa subsidi teknologi bersih, insentif pajak, serta pelatihan teknis perlu diperkuat [84].

Di sisi lain, budaya produksi yang diwariskan secara turun-temurun di industri batik kerap menjadi tantangan dalam mengadopsi pendekatan modern. Banyak pengrajin yang ragu untuk mengubah pola kerja tradisional karena khawatir akan mengurangi keaslian produk [85]. Untuk mengatasi hal ini, edukasi tentang integrasi nilai budaya dengan prinsip keberlanjutan perlu diperkuat [86]. Kolaborasi antara perguruan tinggi, LSM, dan komunitas batik juga dapat mempercepat inovasi ramah lingkungan [87]. Selain itu, penggunaan teknologi digital seperti sistem pemantauan emisi berbasis IoT dan aplikasi pelaporan limbah dapat meningkatkan kepatuhan terhadap regulasi lingkungan secara real-time [88], [89].

Dari perspektif ekonomi sirkular, konsep daur ulang limbah batik menjadi produk baru seperti bahan bangunan alternatif atau media tanam organik menunjukkan peluang bisnis baru yang menjanjikan [90]. Namun, realisasi skema ini masih memerlukan penguatan pada aspek logistik dan pasar. Oleh karena itu, ekosistem bisnis yang mendukung pengelolaan limbah terintegrasi perlu dibentuk secara lintas sektor. Akhirnya, dukungan regulasi seperti Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk proses ramah lingkungan dan skema sertifikasi hijau dapat mempercepat difusi *green manufacturing* dalam industri batik IKM [91]–[103].

5. Kesimpulan

5.1. Kesimpulan

Penerapan *green manufacturing* dalam industri batik, khususnya pada skala industri kecil dan menengah (IKM), merupakan langkah strategis untuk menyeimbangkan pelestarian budaya, efisiensi produksi, dan tanggung jawab lingkungan. Studi literatur menunjukkan bahwa meskipun terdapat beberapa inisiatif positif, implementasi secara luas masih terhambat oleh keterbatasan teknologi, akses pembiayaan, dan resistensi terhadap perubahan. Penggunaan bahan ramah lingkungan, efisiensi energi, serta pengolahan limbah yang tepat terbukti mampu menurunkan beban lingkungan dan biaya operasional, sekaligus membuka peluang inovasi dalam ekonomi sirkular. Keberhasilan transformasi menuju manufaktur hijau ditentukan oleh sinergi antara pelaku industri, pemerintah, lembaga pendidikan, dan masyarakat.

5.2. Saran

Diperlukan dukungan kebijakan yang lebih konkret berupa insentif fiskal dan teknis untuk mempercepat adopsi teknologi bersih pada IKM batik. Pemerintah dan lembaga terkait perlu memperluas program pelatihan, pendampingan, dan inkubasi teknologi bagi pelaku industri. Kolaborasi lintas sektor harus diperkuat, terutama dalam hal pengembangan riset terapan dan pengembangan pasar untuk produk turunan limbah batik. Selain itu, edukasi publik tentang pentingnya konsumsi produk berkelanjutan perlu digalakkan untuk meningkatkan daya saing industri batik hijau di tingkat nasional dan global.

Daftar Pustaka

- [1] A. Asari, Z. Zulkarnaini, H. Hartatik, A. C. Anam, S. Suparto, J. V. Litamahuputty, et al., *Pengantar statistika*, 2023.
- [2] F. M. Dewadi, *Pengembangan Sistem Homeschooling Dalam Inovasi Pendidikan Di Era Revolusi Industri 5.0*, *Jurnal Informatika dan Teknologi Pendidikan*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2021.
- [3] K. Khoirudin, S. Sukarman, M. Murtalim, F. M. Dewadi, N. Rahdiana, A. Rais, et al., "A report on metal forming technology transfer from expert to industry for improving production efficiency," *Mechanical Engineering for Society and Industry*, vol. 1, no. 2, pp. 96–103, 2021.
- [4] A. Abbas, P. Prayitno, N. Nurkim, D. Prumanto, F. M. Dewadi, N. Hidayati, and A. P. Windarto, "Implementation of clustering unsupervised learning using K-Means mapping techniques," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 1088, no. 1, p. 012004, Feb. 2021.
- [5] F. M. Dewadi, "Analisis Efektivitas Liquid Section Heat Exchanger dengan Tube in Tube Heat Exchanger dari Sisi Aplikatif," *Jurnal Mechanical Xplore*, vol. 2, no. 1, 2021.
- [6] R. A. Nanda, A. Supriyanto, and F. M. Dewadi, "Using the MPX5500DP Sensor for Monitoring Microcontroller-Based HVAC Systems and IOT," *REM (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal*, vol. 8, no. 1, pp. 1–8, 2023.
- [7] F. M. Dewadi, "Efisiensi Pada Sepeda Listrik Dengan Dinamo Sepeda Sebagai Generator," *Praxis: Jurnal Sains, Teknologi, Masyarakat Dan Jejaring*, vol. 4, no. 1, pp. 13–23, 2021.
- [8] R. A. Nanda, A. Supriyanto, F. M. Dewadi, R. R. Jati, and L. A. Kurniawan, "Perancangan dan perakitan elektronika mikrokontroler berbasis iot untuk studi pengukuran sistem HVAC," *Buana Ilmu*, vol. 7, no. 1, pp. 43–55, 2022.
- [9] F. M. Dewadi, R. A. Nanda, and C. Wibowo, "Understanding of Machinery Technology in Understanding Renewable Energy Towards Indonesia Go Green," *International Conference on Elementary Education*, vol. 5, no. 1, pp. 206–210, Jun. 2023.
- [10] F. M. Dewadi, "Pembelajaran dan Pengenalan Musik dalam Melatih Daya Ingat Anak," *JECED: Journal of Early Childhood Education and Development*, vol. 3, no. 1, pp. 15–23, 2021.
- [11] R. H. Della, B. S. Nugroho, A. Agustiawan, N. Simarmata, E. Fitriyani, F. M. Dewadi, et al., *Kesehatan dan Keselamatan Kerja Era Society 5.0*, 2022.
- [12] F. M. Dewadi, *BAB VII RANDOM VARIABLE, Pengantar Statistika*, p. 87, 2023.
- [13] F. M. D. Fathan, R. R. Jati, and B. Sofiyanti, "Pengenalan Material Yang Digunakan Dalam Proses Pengelasan Berdasarkan Spesifikasi Material," *Empowerment: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 1, no. 3, pp. 300–305, 2022.

- [14] D. Dimiyati, A. D. Ashiedieque, F. M. Dewadi, N. Rahdiana, I. B. Rahardja, A. I. Ramadhan, and H. Satripto, "Evaluasi Kekuatan Resistance Spot Welding Pada Proses Tailor Welded Blanks Menggunakan Mill-Steel Beda Ketebalan," *Borobudur Engineering Review*, vol. 1, no. 2, pp. 96–105, 2021.
- [15] P. Farahdiansari, F. M. Dewadi, and N. Rahdiana, "Analisis Unjuk Kerja BBM dengan Eco-Racing sebagai Campuran BBM yang Ekonomis," *Jurnal Teknik Mesin Mechanical Xplore*, vol. 2, no. 1, pp. 1–5, 2021.
- [16] S. Supriyati, E. Elpisah, E. Jumiati, Y. P. Rahayu, J. Abolladaka, J. Jumri, et al., *Pengantar Ilmu Ekonomi*, 2022.
- [17] R. A. Nanda, K. Karyadi, F. M. Dewadi, and M. N. Rizki, "Perancangan dan Pembuatan JIG FOG Lamp Mobil Dengan Material Aluminium," *Jurnal Mekanik Terapan*, vol. 4, no. 1, pp. 9–14, 2023.
- [18] F. M. Dewadi, *BAB III SAMPLING DALAM ANALISIS, Konsep Dasar Kimia Analitik*, p. 40, 2021.
- [19] F. M. Dewadi, C. Reynaldi, and M. R. P. Syah, "Pembelajaran Online Berbasis Have Fun Learning Dengan Penilaian Modern Pada Era Pandemi Covid-19," *JECED: Journal of Early Childhood Education and Development*, vol. 3, no. 2, pp. 121–128, 2021.
- [20] F. M. Dewadi, M. A. Nova, and V. Y. Agustini, "Investigation of Diode Holder Plate Damage on ATR 72 Type Aircraft for the 2022–2023 Period," in *ICAE 2023: Proceedings of the 6th International Conference on Applied Engineering*, Batam, Riau Islands, vol. 4, no. 2, p. 270, Jan. 2024.
- [21] F. M. Dewadi, I. Maryadi, S. T. Yafid Effendi, W. N. Septiadi, S. T. Muhtar, I. P. T. Indrayana, et al., *Perpindahan panas: Dasar dan praktis dari perspektif akademisi dan praktisi*, Indie Press, 2022.
- [22] C. Muhammad, H. Santoso, Y. A. Purnama, D. Parenthen, F. M. Dewadi, R. P. Dewi, et al., *Konversi Energi*, Global Eksekutif Teknologi, 2023.
- [23] C. Wibowo, F. M. Dewadi, and A. Al-Afgani, "Implementasi Material Titanium pada Sepeda Listrik Sebagai Rangka yang Efisien," *Jurnal Teknik Mesin Mechanical Xplore*, vol. 2, no. 1, pp. 13–18, 2021.
- [24] F. M. Dewadi, *Bab 3 Gejala Keradioaktifan Unsur-Unsur tidak Stabil, Kimia Dasar II*, p. 47, 2023.
- [25] R. A. Nanda, T. Supriyono, R. A. R. M. A. Sugiharto, and F. M. Dewadi, "Analisis Chassis Mobil Robot Penanaman Bibit Kangkung Menggunakan Metode Elemen Hingga," *Teknik Mesin*, vol. 1, p. 5, 2022.
- [26] F. M. Dewadi, "Pengaruh Pemanasan BBM Campuran dengan Parameter Pemanasan Suhu terhadap Densitas Bahan Bakar," *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian dan Pengabdian Universitas Buana Perjuangan Karawang*, vol. 3, no. 1, pp. 105–113, 2023.
- [27] F. M. Dewadi, C. Wibowo, D. Mulyadi, M. Dahlan, and R. A. Nanda, *Proses Produksi Manufaktur*, 2023.
- [28] F. M. Dewadi, R. R. Ma'arof, and O. A. Saputra, "Coordinated Way to Deal With Schooling Educational Plan Based on Current Industry Needs in Indonesia," *On Advancing and Redesigning Education*, 2021.
- [29] R. A. Nanda, K. Karyadi, F. M. Dewadi, A. Amir, and M. Rizkiyanto, "Archimedes' Principle Applied to Buoy Design for Measuring Purposes in Offshore Illumination Conditions," *Jurnal Teknik Mesin Mechanical Xplore*, vol. 3, no. 1, pp. 40–48, 2022.
- [30] S. Lulut Alfaris, F. M. Dewadi, S. E. Abdul Munim, H. T. Taba, S. P. Khasanah, M. Kom, et al., *Matriks dan Ruang Vektor*, Cendikia Mulia Mandiri, 2022.
- [31] F. M. Dewadi, *FISIKA OPTIK UMUM DAN MATA*, 2023.
- [32] R. A. Nanda, K. Karyadi, and F. M. Dewadi, "Pengukuran Intensitas Cahaya Menggunakan Sensor BH-1750 Berbasis Mikrokontroler: Studi Kawasan Kampus UBP Karawang," *Praxis: Jurnal Sains, Teknologi, Masyarakat Dan Jejaring*, vol. 5, no. 1, pp. 74–81, 2022.
- [33] F. M. Dewadi, A. Amir, M. A. Rahman, R. T. Ramdani, and Q. P. Suciyaniti, "Upaya Meminimalisir Kadar Debu Pada Laboratorium Teknik Mesin dengan Vertical Garden," *Praxis: Jurnal Sains, Teknologi, Masyarakat dan Jejaring*, vol. 4, no. 2, pp. 128–135, 2022.
- [34] I. Yunus, R. Kristiana, F. M. Dewadi, B. Anwar, S. A. H. Umar, N. Fuadah, et al., *Mekanika Teknik II*, Padang: PT Global Eksekutif Teknologi, 2023.
- [35] I. Santosa, A. Firdaus, R. Hidayat, R. Rusnoto, A. Wibowo, and F. M. Dewadi, "The Optimization of Vapor Compression Type for Desalination of Seawater Using the DFMA Method," *Jurnal Teknik Mesin Mechanical Xplore*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2022.
- [36] F. M. Dewadi, L. Y. Kiswanto, and A. M. Ghifary, "KKN dengan Mode Hybrid di Wilayah Kavling Rawa Bunga, Tangerang Selatan," *Journal of Entrepreneurship and Community Innovations (JECI)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2022.
- [37] M. L. B. Alfakihuddin, R. Sunartaty, D. Satriawan, T. Purnomo, E. S. Sahabuddin, O. S. Darsini, et al., *Pengendalian limbah industri*, Global Eksekutif Teknologi, 2023.

- [38] C. Wibowo, D. Setiawan, and F. M. Dewadi, "Improvement of Drainage as One of the Solutions for Flood Control in RT 12 RW 06 Cakung Penggilingan East Jakarta," *International Journal of Engagement and Empowerment (IJE2)*, vol. 1, no. 3, pp. 174–183, 2021.
- [39] F. M. Dewadi, *BAB 3 KRITERIA PEMILIHAN BAHAN TEKNIK DALAM APLIKASINYA, Mekanika Teknik II*, p. 36, 2023.
- [40] F. M. Dewadi, *PERAN KARANG TARUNA DALAM PENGEMBANGAN SDM DI ERA MILENIAL*, 2023.
- [41] F. M. Dewadi, *Implementasi Inovasi Pendidikan SDM dalam Karang Taruna Lintas Generasi Era Milenial, Jurnal Informatika dan Teknologi Pendidikan*, vol. 1, no. 1, pp. 47–54, 2021.
- [42] S. H. Wibowo, P. Musa, M. Artiyasa, F. M. Dewadi, and D. A. Nggego, *Robotika*, Global Eksekutif Teknologi, 2023.
- [43] R. A. Nanda, F. M. Dewadi, A. A. Nugroho, and G. A. Ramadhan, "Pelatihan Pembacaan Gambar Teknik Dalam Proses Pengelasan Bagi Pemuda Desa Tegal Sawah," *Journal of Entrepreneurship and Community Innovations (JECI)*, vol. 2, no. 1, pp. 17–25, 2023.
- [44] F. M. Dewadi, D. Kusmiwardhana, F. Hakim, and N. Tsabitha, "Optimasi Rangka Electric Bike dengan Menitikberatkan Nilai Keamanan pada Tiap Titik Beban dengan Aplikasi Inventor," *Jurnal Mekanik Terapan*, vol. 4, no. 2, pp. 103–107, 2023.
- [45] B. Bangi, *Optimization of Production Processes through Lean Manufacturing Techniques in the Automotive Industry*, 2023.
- [46] F. M. Dewadi and R. A. Ma'arof, "The selection of Sufficiently Efficient ISO LNG Tanks for Applications in Industrial Estates based on Edward Lisowski and Wojciech Czyzycki," *Journal of Mechanical Engineering, Science, and Innovation*, vol. 2, no. 1, pp. 16–27, 2022.
- [47] D. Kusmiwardhana, F. M. Dewadi, M. M. Wijaya, I. Muzakki, F. Simanullang, and N. B. Tsabitha, "PEMANFAATAN HIDROFOBIK PADA SERAT RAMI TERHADAP HIGIENITAS MATERIAL KAIN DI KAMPUS PNJ PSDKU PEKALONGAN," *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi dan Perubahan*, vol. 4, no. 2, 2024.
- [48] N. C. Lewaherilla, M. Sriagustini, S. K. M., C. D. Kusmindari, and F. Widiastuti, *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*, Media Sains Indonesia, 2022.
- [49] C. Wibowo, D. Surbakti, and F. M. Dewadi, "REPAIR OF GARBAGE CARTS AS PART OF UPSTREAM SIDE WASTE MANAGEMENT IN THE PERMATA MILLAN JAKARTA ENVIRONMENT: PERBAIKAN GEROBAK SAMPAH SEBAGAI BAGIAN DARI MANAJEMEN SAMPAH SISI HULU DI LINGKUNGAN PERMATA PENGGILINGAN JAKARTA," *Indonesian Journal of Engagement, Community Services, Empowerment and Development*, vol. 2 no. 2, pp. 165–174, 2022.
- [50] F. M. Dewadi, L. A. Milasari, A. Hermila, C. Wibowo, A. Suprayitno, L. Alfaris, et al., *Desain Penelitian Bidang Teknik*, Get Press Indonesia, 2023.
- [51] I. Muzaki, M. M. Wijaya, F. M. Dewadi, N. B. Tsabitha, A. C. Soeprapto, and F. Hakim, "DEVELOPMENT OF SOLAR-POWERED FISHING BOATS WITH LEAK THREAT SENSOR SYSTEM: A SUSTAINABLE SOLUTION FOR INDONESIAN FISHERMEN," *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 7, no. 2, pp. 497–506, 2024.
- [52] F. M. Dewadi, A. Abdurrahim, R. S. Sari, M. C. Aprianto, P. Artawan, K. Kamil, et al., *Konsep Pesawat Terbang*, 2024.
- [53] C. Wibowo, S. Sukarno, Y. B. Nursanti, and F. M. Dewadi, "Kebutuhan Perguruan Tinggi di Wonogiri sebagai Bagian dari Pengembangan Sumber Daya Manusia," *VISIONER*, vol. 4, no. 1, pp. 20–27, Jun. 2022.
- [54] A. Lawi, M. A. Bora, R. Arifin, M. Andriani, D. Jumeno, A. Rasyid, et al., *Ergonomi industri*, Global Eksekutif Teknologi, 2023.
- [55] D. Mulyadi and F. M. Dewadi, "Analisis Rancangan Sel Surya untuk Kebutuhan Cadangan Energi Listrik di Kolam Wilayah Graha Raya Bintaro, Tangerang Selatan," *Jurnal Teknik Mesin Mechanical Xplore*, vol. 2 no. 1, pp. 6–12, 2021.
- [56] C. Wibowo and F. M. Dewadi, "Design Pressure Reduction System (PRS) untuk Compressed Natural Gas (CNG) Kapasitas 30 Nm³/h dalam Sisi Teknis dan Ekonomis," *TEKINFO*, vol. 2, no. 2, pp. 60–65, Jun. 2022.
- [57] F. M. Dewadi, R. Riduwansah, B. Sadipun, A. Asroni, Z. Zaifullah, J. Junaidi, et al., *Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan*, 2023.
- [58] M. D. Setiawan and F. M. Dewadi, "Perancangan Panel Surya di Wilayah Kavling Rawa Bunga, Tangerang Selatan demi Penghematan Energi Masyarakat," *JECI*, vol. 1, no. 1, pp. 22–27, 2022.

- [59] R. A. Nanda and F. M. Dewadi, "Pemanfaatan Aquaponic di Wilayah Kavling Rawa Bunga, Tangerang Selatan," *JECI*, vol. 1, no. 1, pp. 16–21, 2022.
- [60] A. Suhara, F. M. Dewadi, and R. Febrian, "ANALISA PENGARUH PELUMAS TERHADAP GESEKAN MENGGUNAKAN METODE TINKEN LOAD," *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian dan Pengabdian Universitas Buana Perjuangan Karawang*, vol. 3, no. 1, pp. 14–24, 2023.
- [61] F. M. Dewadi, *Machine Drawing Module*, 2023.
- [62] F. M. Dewadi and A. Supriyanto, "Pengaruh Penahanan Suhu Reaktor pada Pengujian LDPE dengan Debit Air 46 L/Min," **Jurnal Teknik Mesin Mechanical Xplore **, vol. 2, no. 1, pp. 19–27, 2021.
- [63] M. M. Wijaya, N. B. Tsabita, and F. M. Dewadi, "Challenges of Indonesian Defense Resilience in the Face of Contemporary Technology Advancement: What's Next?," *Pancasila: Jurnal Keindonesiaan*, vol. 4, no. 2, pp. 235–250, 2024.
- [64] F. M. Dewadi, E. Bachtiar, R. Alyah, D. Satriawan, F. Annisa, J. S. Pasaribu, et al., *Fisika Dasar I Fisika Dasar I*, 2023.
- [65] F. M. Dewadi, *BAB 2 KARAKTERISTIK KENDARAAN, Rekayasa Lalu Lintas*, p. 19, 2023.
- [66] R. A. Nanda and F. M. Dewadi, "PELATIHAN MASYARAKAT DESA KEDUNG JERUK DALAM PEMILIHAN JENIS MATERIAL KAYU DAN PEMBUATAN MEBEL RUMAH TANGGA UNTUK MENINGKATKAN UMKM DESA," *Jurnal Buana Pengabdian*, vol. 5, no. 1, pp. 55–64, 2023.
- [67] S. Suhendra, S. Aisyah, and F. M. Dewadi, "Application of Augmented Reality Technology in the Animation of the Kancil Children's Storybook," *Jurnal Riset Informatika*, vol. 4, no. 1, pp. 45–50, 2021.
- [68] A. Lawi, M. A. Bora, R. Arifin, M. Andriani, D. Jumeno, A. Rasyid, et al., *Ergonomi industri*, 2022.
- [69] F. M. Dewadi, "PELATIHAN MASYARAKAT DESA KEDUNG JERUK DALAM PEMILIHAN JENIS MATERIAL KAYU DAN PEMBUATAN MEBEL RUMAH TANGGA UNTUK MENINGKATKAN UMKM DESA," *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian dan Pengabdian Universitas Buana Perjuangan Karawang*, vol. 3, no. 1, pp. 1429–1438, 2023.
- [70] N. Yusaerah, H. Jumiatiy, F. M. Dewadi, W. Rustiah, A. P. Faisal, I. I. Amin, et al., *Konsep Dasar Kimia Analitik*, Global Eksekutif Teknologi, 2022.
- [71] T. Dahri, A. Sa'diyah, S. D. Nurherdiana, R. Wibowo, B. Winardi, D. Satriawan, et al., *Konversi Energi Dan Sistem Pembangkit*, Global Eksekutif Teknologi, 2023.
- [72] F. M. Dewadi, *BAB 1 RUANG LINGKUP TEKNIK PENDINGIN DAN PENGKONDISIAN, Teknik Pendingin dan Tata Udara*, vol. 1, 2023.
- [73] F. M. Dewadi, *Fisika Dasar I (Mekanika Dan Panas)*, Global Eksekutif Teknologi, 2023.
- [74] R. A. Nanda and F. M. Dewadi, "SIMULASI STRESS ANALYSIS PADA MATA PAHAT KAYU UNTUK MELIHAT PENGARUH ERGONOMI PADA TUKANG MEBEL UMKM DESA KEDUNGJERUK DALAM MEMAHAT DENGAN PENDEKATAN METODE ELEMEN HINGGA," *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian dan Pengabdian Universitas Buana Perjuangan Karawang*, vol. 3, no. 1, pp. 771–784, 2023.
- [75] F. M. Dewadi, *JOJAPS*, 2019.
- [76] F. M. Dewadi, A. P. Farahdiansari, N. Rochyani, H. Suprihatin, S. Botutihe, R. Oktavera, et al., *Ekonomi Teknik*, Get Press Indonesia, 2023.
- [77] F. M. Dewadi and W. S. Sigalingging, "PENGARUH PARAMETER TEMPERATUR QUENCHING TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO REAR HUB SPINDLES," *Buana Ilmu*, vol. 5, no. 2, pp. 101–118, 2021.
- [78] F. M. Dewadi, R. R. Jati, dan B. Sofiyanti, "Pengklasifikasian material dalam proses pengelasan berdasarkan jenis material," *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian dan Pengabdian Universitas Buana Perjuangan Karawang*, vol. 3, no. 1, pp. 2030–2035, 2023.
- [79] F. M. Dewadi, *Perancangan Mesin Roll Pelat dengan Penggerak Motor Listrik AC 1 Fasa Kapasitas Daya Listrik 180 W*, Fakultas Sains dan Teknologi, Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal, Jakarta, 2016.
- [80] A. Suhara, F. M. Dewadi, dan M. H. Hamdani, "Pengaruh temperatur suhu pada pengasapan telur bebek di Desa Karya Bakti Kecamatan Batujaya Kabupaten Karawang," *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian dan Pengabdian Universitas Buana Perjuangan Karawang*, vol. 3, no. 1, pp. 2511–2519, 2023.
- [81] R. R. Ma'arof, O. A. Saputra, F. M. Dewadi, dan A. Noor, "Engaging Students: Blending class activities with industry-linked teaching approach in Occupational Safety and Health course delivery," *Universiti Kuala Lumpur, Kuala Lumpur*, 2021.

- [82] D. Mulyadi, F. D. Mubina, A. C. Budiansyah, dan B. R. Kurniawan, "Perbandingan sifat-sifat mekanik material Hytrel 5557M murni dan campuran daur ulang," *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian dan Pengabdian Universitas Buana Perjuangan Karawang*, vol. 3, no. 1, pp. 93–104, 2023.
- [83] A. Asari, H. Zulkarnaini, A. C. Anam, J. V. L. Suparto, D. R. Prihastuty, Maswar, W. A. Syukrilla, et al., *Pengantar Statistika*, 2008.
- [84] F. M. Dewadi, S. Puspita, R. Yunita, E. Erniati, R. Wahyuni, A. Muljo, et al., *Kalkulus Dasar*, Get Press Indonesia, 2024.
- [85] F. M. Dewadi, S. T. Rifaldo Pido, R. D. Issafira, N. P. Y. Nurmalasari, M. R. M. T., S. T. Atika Nandini, et al., *Mekanika Fluida*, Indiepress Books, 2023.
- [86] F. M. Dewadi, *Bab 1 Sistem Koordinat Segi Empat*, dalam *Kalkulus Dasar*, hlm. 1, 2023.
- [87] F. M. Dewadi, E. Sriwahyuni, L. Edahwati, I. Komara, D. Mulyadi, H. Fajri, et al., *Statika Struktur*, Get Press Indonesia, 2023.
- [88] T. Sukwika, *Buku Pengantar Statistik*, 2023.
- [89] E. Alfianto, N. P. Y. Nurmalasari, A. Sa'diyah, A. Fatkhulloh, C. Wibowo, dan B. Anwar, *Konsep Pesawat Terbang*, Get Press Indonesia, 2023.
- [90] B. Anwar, *Kekuatan dan Kekerasan Bahan Teknik*, 2023.
- [91] S. E. Abdul Munim, M. H. Taba, S. P. Khasanah, M. Kom, C. M. Maing, dan M. P. Fis, *Matriks & Ruang Vektor*, 2023.
- [92] A. Suhara, R. A. Nanda, F. M. Dewadi, dan K. Karyadi, "Risk management in the manufacturing production process: Integration of automation technology and machine safety," *PHASIJ*, vol. 4, no. 02, pp. 164–167, Okt. 2024.
- [93] C. Wibowo, H. Hasudungan, O. S. P. Tjakma, M. D. Setiawan, dan F. M. Dewadi, "Damage assessment and sustainable manufacturing solutions for the Bengras-Cinoyong route," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Mandiri*, vol. 3, no. 2, pp. 1–8, Jun. 2025, doi: 10.556442.
- [94] A. Suhara, Z. Muttaqien, dan F. M. Dewadi, "Understanding the link between promotion and work performance: A literature review in the context of regional water service companies," *PHASIJ*, vol. 5, no. 01, pp. 10–19, Apr. 2025.
- [95] A. Suhara, M. Sayuti, F. M. Dewadi, dan A. E. Aye, "Implementation of predictive maintenance strategies in medical equipment manufacturing and supply chains to enhance health safety," *Public Health and Safety International Journal*, vol. 4, no. 02, pp. 279–289, 2024, doi: 10.55642/phasij.v4i02.947.
- [96] F. M. Dewadi, A. Amir, M. A. Aprianto, W. Maulana, A. Saputra, M. Amrulloh, I. Ramadhan, dan A. A. Anugraha, "Effect of material type and design on hook crane performance: Stress, deformation, and safety factor analysis," *Eng. Technol. Int. J.*, vol. 6, no. 2, pp. 114–124, Jul. 2024, doi: 10.556442.
- [97] R. Nanda, K. Karyadi, F. M. Dewadi, M. Ramadhan, dan K. Akmal, "Pelatihan penggunaan alat ukur voltmeter untuk mengukur tegangan dan arus solar panel di Pesantren At-Taubah," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Mandiri*, vol. 2, no. 2, pp. 215–224, 2024.
- [98] S. Supriyadi, A. Sulaiman, F. M. Dewadi, dan M. Ulhakim, "Evaluation of science implementation in mechanical engineering design curriculum class 2A State Polytechnic of Jakarta Pekalongan City Campus academic year 2023/2024," *Engineering and Technology International Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 13–26, 2024.
- [99] A. Adhariah dan S. Bahri, "Implementasi etika bisnis dan pemasaran syariah dalam mendukung health equity dan peningkatan quality of life di kalangan masyarakat marginal," *Public Health and Safety International Journal*, vol. 4, no. 2, pp. 168–174, 2024.
- [100] Z. Muttaqien dan S. Aziza, "Developing strategic planning through organizational performance: A qualitative balanced scorecard analysis based on secondary data," *Public Health and Safety International Journal*, vol. 5, no. 1, pp. 63–67, 2025.
- [101] C. Wibowo, H. Hasudungan, O. Tjakma, M. D. Setiawan, dan F. M. Dewadi, "Damage assessment and sustainable manufacturing solutions for the Bengras-Cinoyong route," *Public Health and Safety International Journal*, vol. 3, no. 2, pp. 1–8, 2025.
- [102] A. Suhara, C. Wibowo, dan F. M. Dewadi, "A literature review on the health and safety risks in small-scale renewable energy manufacturing: A public health perspective," *Public Health and Safety International Journal*, vol. 5, no. 1, pp. 162–169, 2025.
- [103] A. A. Ade dan S. Bahri, "Arah perkembangan ZISWAF: Modernisasi, digitalisasi dan akuntabilitas," *Jurnal Akuntansi dan Keuangan Syariah – ALIANSI*, vol. 7, no. 1, pp. 156–160, 2024, doi: 10.54712/aliansi.v7i1.308.