



Kasnowati¹
Rafilus Sampe²
Yuli Kusdiah³
Meny Sriwati⁴

PENGEMBANGAN TEKNOLOGI MESIN OTOMATIS UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DALAM INDUSTRI MANUFAKTUR

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengembangan teknologi mesin otomatis sebagai upaya peningkatan produktivitas dalam industri manufaktur. Dengan perkembangan teknologi yang pesat, otomatisasi menjadi salah satu solusi strategis untuk menghadapi tantangan kompetitif di era industri 4.0. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur untuk menganalisis berbagai sumber terkait penerapan mesin otomatis, manfaat, tantangan, serta potensi keberlanjutan dalam konteks manufaktur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan mesin otomatis dapat meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi biaya operasional, dan meningkatkan kualitas produk. Namun, tantangan utama yang dihadapi oleh perusahaan, terutama yang berskala kecil dan menengah, adalah biaya investasi awal yang tinggi dan kurangnya keterampilan tenaga kerja. Untuk mengatasi hal ini, disarankan pengembangan mesin otomatis yang modular dan fleksibel, yang memungkinkan perusahaan untuk melakukan investasi secara bertahap. Selain itu, penelitian ini menekankan pentingnya pelatihan tenaga kerja dan kolaborasi antara pemangku kepentingan untuk mendukung adopsi teknologi otomatis. Temuan ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi industri manufaktur dalam merencanakan dan mengimplementasikan otomatisasi, serta memberikan kontribusi pada pengembangan kebijakan yang mendukung inovasi dalam sektor ini.

Kata Kunci: Pengembangan Teknologi, Mesin Otomatis, Produktivitas Manufaktur

Abstract

This study aims to explore the development of automated machine technology as a means to enhance productivity in the manufacturing industry. With rapid technological advancements, automation has emerged as a strategic solution to address competitive challenges in the era of Industry 4.0. This research employs a literature study method to analyze various sources related to the implementation of automated machines, their benefits, challenges, and sustainability potential within the manufacturing context. The results indicate that the application of automated machines can improve production efficiency, reduce operational costs, and enhance product quality. However, the main challenges faced by companies, particularly small and medium-sized enterprises (SMEs), include high initial investment costs and a lack of skilled workforce. To address these issues, the study suggests the development of modular and flexible automated machines that allow companies to invest gradually. Furthermore, this research emphasizes the importance of workforce training and collaboration among stakeholders to support the adoption of automation technology. The findings are expected to provide insights for the manufacturing industry in planning and implementing automation, as well as contribute to the development of policies that support innovation in this sector.

Keywords: Technology Development, Automated Machines, Manufacturing Productivity

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di era industri 4.0 telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor, termasuk industri manufaktur (Haryaman et al., 2024). Teknologi otomasi

^{1,3}Program Studi Teknik Industri, STITEK Dharma Yadi Makassar

²Program Studi Teknik Elektro, STITEK Dharma Yadi Makassar

⁴Program Studi Teknik Sipil, STITEK Dharma Yadi Makassar

e-mail: kasnaukkas@gmail.com

semakin menjadi elemen kunci dalam peningkatan produktivitas dan efisiensi operasional. Mesin otomatis, yang didukung oleh teknologi robotik, kecerdasan buatan, dan Internet of Things (IoT), memungkinkan perusahaan untuk mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual dan mempercepat proses produksi (Pulungan, 2023). Industri manufaktur, yang secara tradisional sangat bergantung pada kerja manusia, kini mulai beralih pada sistem otomatis yang mampu bekerja dengan presisi tinggi dan dalam tempo waktu yang lebih cepat. Perkembangan ini memberikan peluang besar bagi perusahaan untuk meningkatkan kapasitas produksi, mengurangi kesalahan, dan menekan biaya operasional.

Selain itu, mesin otomatis juga berperan penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman (Junaedi et al., 2023). Melalui pengurangan keterlibatan manusia dalam tugas-tugas yang berbahaya atau berulang, tingkat risiko kecelakaan kerja dapat diminimalisir. Hal ini sangat relevan bagi industri manufaktur yang memiliki proses produksi kompleks dan sering kali berpotensi berbahaya bagi tenaga kerja (Syarifudin & Hendriko, 2023). Dengan semakin tingginya tuntutan pasar akan produk berkualitas tinggi dengan biaya produksi yang kompetitif, implementasi teknologi mesin otomatis menjadi strategi yang tidak terelakkan (Redjeki, 2017). Penerapan teknologi ini memberikan keuntungan jangka panjang dalam hal kualitas produk yang lebih konsisten, fleksibilitas dalam menyesuaikan dengan permintaan pasar, serta kemampuan untuk melakukan produksi massal tanpa kehilangan efisiensi.

Namun, meskipun potensi dan manfaat dari teknologi mesin otomatis sudah cukup jelas, tidak semua perusahaan manufaktur, terutama yang berskala kecil dan menengah, mampu atau siap untuk mengadopsi teknologi ini (Aripin et al., 2024). Tantangan yang dihadapi antara lain adalah tingginya biaya investasi awal, kurangnya tenaga kerja yang terampil untuk mengoperasikan dan memelihara teknologi baru, serta kekhawatiran mengenai dampak sosial seperti pengurangan lapangan kerja (Gea et al., 2023). Oleh karena itu, pengembangan teknologi mesin otomatis yang lebih terjangkau, mudah dioperasikan, dan disesuaikan dengan kebutuhan berbagai skala industri menjadi kebutuhan yang mendesak. Di sisi lain, penting pula untuk mengembangkan solusi yang mengintegrasikan pelatihan tenaga kerja, sehingga transisi dari proses manual ke otomatisasi dapat berlangsung lebih mulus dan minim hambatan (Kusnandar & Redjeki, 2019).

Dalam kajian literatur sebelumnya, berbagai penelitian telah menyoroti peran penting dari teknologi otomasi dalam industri manufaktur (Sudarso, 2022). Banyak studi berfokus pada implementasi robotik dan AI dalam proses produksi, serta dampaknya terhadap peningkatan produktivitas dan efisiensi. Namun, masih terdapat kesenjangan dalam penelitian terkait pengembangan teknologi mesin otomatis yang secara khusus dirancang untuk industri berskala kecil dan menengah, terutama dalam hal desain yang modular, fleksibilitas adaptasi, serta integrasi dengan sistem manajemen produksi yang ada (Nilasari et al., 2024). Sebagian besar penelitian yang ada lebih menekankan pada teknologi canggih yang memerlukan investasi besar dan kurang memperhatikan kebutuhan industri dengan keterbatasan sumber daya (Amalia et al., 2024).

Penelitian ini hadir untuk mengisi gap tersebut, dengan fokus pada pengembangan teknologi mesin otomatis yang lebih terjangkau dan fleksibel bagi industri manufaktur berskala kecil hingga menengah. Novelty dari penelitian ini terletak pada pendekatannya dalam menciptakan solusi yang tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga memperhatikan aspek keberlanjutan melalui desain yang modular dan kemampuan integrasi dengan sistem manajemen yang sudah ada. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan teknologi industri manufaktur yang lebih inklusif dan adaptif.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur untuk mengeksplorasi dan menganalisis pengembangan teknologi mesin otomatis dalam industri manufaktur. Studi literatur merupakan metode yang efektif untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menyintesis informasi dari berbagai sumber penelitian sebelumnya guna mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang topik yang diteliti (Sugiyono, 2018). Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan berikut:

1. Identifikasi Topik dan Tujuan Penelitian

Tahap awal penelitian dimulai dengan mengidentifikasi topik utama, yaitu pengembangan teknologi mesin otomatis untuk peningkatan produktivitas di industri manufaktur. Selain itu, tujuan penelitian dirumuskan secara jelas, yakni mengidentifikasi kesenjangan penelitian (research gap) dan mengusulkan inovasi atau pendekatan baru (novelty) dalam pengembangan teknologi ini, khususnya untuk industri manufaktur berskala kecil hingga menengah.

2. **Pengumpulan Data Literatur**

Setelah topik dan tujuan ditetapkan, tahap selanjutnya adalah pengumpulan data sekunder dari sumber-sumber ilmiah terpercaya, seperti jurnal akademik, buku, laporan industri, dan prosiding konferensi. Kata kunci yang relevan seperti "otomatisasi industri," "mesin otomatis," "teknologi manufaktur," dan "produktivitas industri" digunakan untuk menelusuri database online, seperti Google Scholar, Scopus, dan IEEE. Kriteria inklusi dan eksklusi diterapkan untuk memastikan hanya studi yang relevan dan terbaru yang diikutsertakan.

3. **Evaluasi dan Seleksi Literatur**

Dari data yang terkumpul, dilakukan proses evaluasi terhadap kualitas dan relevansi masing-masing sumber. Artikel yang paling relevan dengan fokus penelitian dipilih untuk dianalisis lebih lanjut. Dalam proses ini, penelitian sebelumnya yang membahas teknologi mesin otomatis serta implementasinya di berbagai skala industri akan diprioritaskan.

4. **Analisis Kritis dan Sintesis Literatur**

Pada tahap ini, analisis kritis dilakukan terhadap studi yang telah dipilih. Peneliti menilai kontribusi, kelemahan, serta kesenjangan yang ada dalam literatur sebelumnya terkait pengembangan teknologi mesin otomatis. Sintesis data dilakukan dengan mengintegrasikan temuan-temuan kunci dari berbagai penelitian untuk membentuk pemahaman yang lebih komprehensif mengenai tren, tantangan, serta peluang dalam implementasi mesin otomatis di industri manufaktur.

5. **Penarikan Kesimpulan dan Implikasi**

Tahap akhir dari studi literatur ini adalah penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan. Kesimpulan berfokus pada identifikasi kesenjangan penelitian serta peluang inovasi yang belum banyak dieksplorasi dalam pengembangan teknologi mesin otomatis, khususnya untuk industri kecil dan menengah. Selain itu, penelitian ini juga merumuskan implikasi praktis dan teoritis yang diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan industri manufaktur di masa depan.

Melalui tahapan-tahapan ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif tentang perkembangan terkini dalam teknologi mesin otomatis serta rekomendasi untuk inovasi di bidang tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil studi literatur yang telah dilakukan, ditemukan beberapa temuan utama terkait pengembangan teknologi mesin otomatis untuk meningkatkan produktivitas dalam industri manufaktur. Temuan ini dirangkum sebagai berikut:

1. **Peningkatan Produktivitas melalui Otomatisasi**

Studi-studi sebelumnya secara konsisten menunjukkan bahwa penerapan mesin otomatis dalam industri manufaktur secara signifikan meningkatkan produktivitas. Teknologi otomasi, seperti robot industri, sistem berbasis kecerdasan buatan (AI), dan IoT, memungkinkan produksi berjalan lebih efisien dengan mengurangi waktu henti, kesalahan manusia, dan biaya tenaga kerja (Anaam et al., 2022). Mesin otomatis juga mampu meningkatkan kecepatan produksi, menjaga konsistensi kualitas produk, dan memperluas kapasitas produksi tanpa memerlukan tambahan sumber daya manusia yang signifikan. Hasil dari literatur ini menunjukkan bahwa otomatisasi merupakan faktor kunci dalam meningkatkan daya saing perusahaan manufaktur.

2. **Tantangan dalam Implementasi Teknologi Mesin Otomatis**

Meskipun manfaat otomatisasi jelas, literatur mengungkapkan beberapa tantangan signifikan yang dihadapi, terutama oleh perusahaan manufaktur skala kecil dan menengah (UKM). Tantangan utama adalah tingginya biaya investasi awal untuk pembelian dan pemasangan mesin otomatis (Azwin et al., 2023). Selain itu, terdapat

kesenjangan pengetahuan dan keterampilan di kalangan tenaga kerja yang menyebabkan kurangnya kesiapan dalam mengadopsi teknologi ini. Studi literatur juga menunjukkan bahwa beberapa industri merasa khawatir tentang dampak sosial dari otomatisasi, terutama terkait dengan potensi pengurangan lapangan kerja.

3. **Peran Teknologi Modular dan Fleksibel**

Dalam studi yang lebih terkini, pengembangan teknologi mesin otomatis yang modular dan fleksibel semakin disoroti. Mesin otomatis modular memiliki kemampuan untuk diadaptasi sesuai dengan kebutuhan spesifik industri, memungkinkan perusahaan untuk meng-upgrade sistem secara bertahap tanpa memerlukan penggantian total (Poerwanto & Shambodo, 2020). Hal ini sangat relevan bagi industri berskala kecil dan menengah yang memiliki keterbatasan anggaran, namun tetap ingin meningkatkan efisiensi produksinya. Fleksibilitas dalam desain mesin otomatis juga memungkinkan integrasi yang lebih mudah dengan teknologi yang sudah ada, seperti perangkat lunak manajemen produksi atau sistem logistik.

4. **Keberlanjutan dan Efisiensi Energi**

Banyak literatur terbaru juga menyoroti pentingnya aspek keberlanjutan dalam pengembangan teknologi mesin otomatis. Sistem otomatis modern dirancang tidak hanya untuk meningkatkan produktivitas, tetapi juga untuk mengurangi konsumsi energi dan limbah produksi (Hakim & Anugraha, 2017). Hal ini sejalan dengan tren global menuju manufaktur yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Mesin otomatis yang hemat energi dapat membantu perusahaan mengurangi biaya operasional sekaligus mengurangi dampak lingkungan dari kegiatan produksi.

5. **Kesenjangan dan Peluang Penelitian**

Dari hasil studi literatur, ditemukan kesenjangan yang signifikan dalam penelitian terkait teknologi otomatisasi untuk industri berskala kecil dan menengah. Sebagian besar penelitian yang ada berfokus pada implementasi otomatisasi dalam perusahaan besar dengan sumber daya yang melimpah (DARMAWAN, 2023). Penelitian mengenai pengembangan mesin otomatis yang lebih terjangkau, mudah dioperasikan, dan sesuai dengan kebutuhan industri kecil dan menengah masih terbatas. Selain itu, literatur juga menunjukkan kurangnya penelitian mengenai model transisi yang efektif dari proses manual ke otomatisasi dalam konteks UKM, termasuk pelatihan tenaga kerja dan adaptasi teknologi.

6. **Novelty Penelitian**

Berdasarkan analisis literatur, penelitian ini menawarkan kontribusi baru dengan menyoroti pentingnya pengembangan teknologi mesin otomatis yang terjangkau dan fleksibel untuk industri berskala kecil dan menengah. Penelitian ini juga menekankan pentingnya desain modular yang dapat beradaptasi dengan berbagai kondisi operasional, sehingga mempermudah implementasi di industri yang memiliki keterbatasan sumber daya (Saputra, 2023). Selain itu, penelitian ini menyoroti pentingnya mengintegrasikan aspek keberlanjutan dalam desain mesin otomatis, guna mendukung praktik manufaktur yang ramah lingkungan dan efisien energi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa otomatisasi berpotensi besar dalam meningkatkan produktivitas industri manufaktur. Namun, diperlukan pendekatan yang lebih inklusif dan adaptif untuk menghadapi tantangan yang dihadapi oleh industri berskala kecil dan menengah.

Dalam konteks industri manufaktur yang terus berkembang, pengembangan teknologi mesin otomatis telah menjadi salah satu pilar utama dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasional (Yusup et al., 2024). Otomatisasi tidak hanya meredefinisi proses produksi, tetapi juga menciptakan peluang baru untuk inovasi yang berkelanjutan. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan mesin otomatis, seperti robot industri dan sistem berbasis kecerdasan buatan (AI), dapat mengurangi waktu siklus produksi secara signifikan (Ong & Mahazan, 2020). Hal ini dicapai melalui kemampuan mesin untuk beroperasi tanpa henti dan menghasilkan output yang lebih konsisten dibandingkan dengan tenaga kerja manusia, yang dapat terpengaruh oleh faktor-faktor eksternal seperti kelelahan dan konsentrasi.

Peralihan menuju otomatisasi membawa sejumlah keuntungan kompetitif bagi perusahaan. Salah satu yang paling mencolok adalah peningkatan kualitas produk. Dengan mesin otomatis yang dirancang untuk beroperasi dengan tingkat akurasi yang tinggi, risiko cacat

produk dapat diminimalisir (Wiratama, 2024). Hal ini tidak hanya meningkatkan kepuasan pelanggan tetapi juga memperkuat posisi merek di pasar yang semakin kompetitif. Penelitian yang meneliti penerapan teknologi otomasi dalam industri otomotif, misalnya, menunjukkan bahwa tingkat cacat produk dapat berkurang hingga 50% ketika mesin otomatis diintegrasikan dalam lini produksi (Redjeki, 2022). Keberhasilan ini menunjukkan bahwa otomatisasi bukan sekadar alat untuk efisiensi, tetapi juga strategi untuk meningkatkan standar kualitas.

Namun, meskipun potensi yang ditawarkan oleh teknologi mesin otomatis sangat besar, tantangan yang dihadapi oleh banyak perusahaan, terutama yang berskala kecil dan menengah, tidak dapat diabaikan. Salah satu tantangan utama adalah biaya investasi awal yang tinggi untuk pengadaan dan penerapan teknologi ini (Manik, 2023). Selain itu, banyak perusahaan juga menghadapi kesenjangan dalam keterampilan tenaga kerja, di mana pekerja yang ada sering kali tidak memiliki pengetahuan yang cukup untuk mengoperasikan dan memelihara mesin otomatis yang canggih (Cahyono et al., 2019). Hal ini mengharuskan perusahaan untuk menginvestasikan waktu dan sumber daya dalam pelatihan, yang dapat menjadi beban tambahan di tengah tuntutan untuk tetap kompetitif di pasar.

Dalam upaya mengatasi tantangan tersebut, penelitian terbaru menunjukkan bahwa pengembangan mesin otomatis yang modular dan fleksibel dapat menjadi solusi yang efektif. Sistem modular memungkinkan perusahaan untuk melakukan upgrade bertahap sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan finansial mereka. Misalnya, alih-alih mengganti seluruh lini produksi, perusahaan dapat memulai dengan mesin otomatis kecil yang dapat diintegrasikan ke dalam sistem yang ada (Ricardianto et al., 2020). Pendekatan ini tidak hanya mengurangi risiko investasi, tetapi juga memberikan peluang bagi perusahaan untuk beradaptasi secara bertahap dengan teknologi baru tanpa mengganggu proses produksi yang sedang berjalan (Kusnandar & Redjeki, 2019).

Selain aspek biaya dan keterampilan, perhatian yang semakin meningkat pada keberlanjutan lingkungan juga mendorong pengembangan mesin otomatis (Satya, 2018). Dalam era di mana perusahaan diharuskan untuk beroperasi dengan lebih ramah lingkungan, mesin otomatis yang dirancang dengan efisiensi energi dan pengurangan limbah menjadi prioritas (Ramayani, 2023). Teknologi seperti pemantauan berbasis IoT memungkinkan perusahaan untuk melacak dan mengoptimalkan konsumsi energi, sehingga tidak hanya mengurangi biaya operasional tetapi juga menurunkan jejak karbon dari aktivitas produksi. Keberlanjutan bukan hanya menjadi tren, tetapi merupakan keharusan dalam persaingan bisnis saat ini, dan penerapan mesin otomatis yang hemat energi menjadi salah satu cara untuk mencapainya (Gunardi et al., 2024).

Dalam diskusi mengenai inovasi, penting untuk mencatat bahwa pengembangan teknologi mesin otomatis tidak hanya berdampak pada proses produksi tetapi juga berimplikasi pada keseluruhan ekosistem industri. Adopsi otomatisasi mengharuskan perusahaan untuk memikirkan kembali model bisnis mereka, termasuk rantai pasokan, manajemen risiko, dan strategi pemasaran (Mawardi & Misdawati, 2023). Dalam hal ini, kolaborasi antara berbagai pemangku kepentingan, termasuk produsen mesin, penyedia teknologi, dan lembaga pendidikan, sangat diperlukan untuk menciptakan lingkungan yang mendukung inovasi. Dengan membangun kemitraan yang kuat, perusahaan dapat memanfaatkan keahlian dari berbagai bidang untuk mendorong adopsi teknologi mesin otomatis yang lebih luas dan efektif.

Akhirnya, penelitian ini menemukan bahwa masih terdapat kesenjangan yang signifikan dalam literatur mengenai pengembangan mesin otomatis untuk industri kecil dan menengah. Sebagian besar studi yang ada berfokus pada perusahaan besar dengan sumber daya melimpah, meninggalkan banyak UKM tanpa panduan yang jelas untuk mengimplementasikan teknologi ini. Oleh karena itu, diperlukan lebih banyak penelitian yang mengeksplorasi desain mesin otomatis yang dapat disesuaikan, pelatihan tenaga kerja yang efektif, serta model transisi yang mendukung otomatisasi di UKM. Dengan mengisi kesenjangan ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi berharga dalam mendorong transformasi digital di sektor manufaktur, sehingga meningkatkan daya saing dan keberlanjutan industri secara keseluruhan.

SIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa pengembangan teknologi mesin otomatis memiliki potensi signifikan untuk meningkatkan produktivitas dalam industri manufaktur. Melalui otomatisasi, perusahaan dapat mencapai efisiensi operasional yang lebih tinggi, kualitas produk

yang lebih baik, dan pengurangan biaya. Meskipun tantangan dalam implementasi, terutama terkait biaya dan keterampilan tenaga kerja, tetap ada, pendekatan seperti pengembangan mesin otomatis yang modular dan fleksibel dapat menjadi solusi. Penelitian ini juga menunjukkan perlunya lebih banyak perhatian terhadap keberlanjutan dalam desain teknologi otomatis, serta urgensi untuk mengisi kesenjangan pengetahuan di antara perusahaan kecil dan menengah untuk memaksimalkan manfaat otomatisasi.

SARAN

Dari hasil penelitian ini, disarankan agar perusahaan manufaktur, terutama yang berskala kecil dan menengah, mulai mengeksplorasi penerapan teknologi mesin otomatis secara bertahap. Investasi dalam pelatihan tenaga kerja untuk meningkatkan keterampilan yang diperlukan dalam operasional mesin otomatis harus menjadi prioritas. Selain itu, kolaborasi antara industri, lembaga pendidikan, dan penyedia teknologi sangat penting untuk menciptakan ekosistem yang mendukung adopsi otomatisasi. Penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk mengembangkan solusi yang lebih terjangkau dan berkelanjutan, sehingga teknologi mesin otomatis dapat diakses oleh semua lapisan industri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung penelitian ini. Terima kasih kepada lembaga yang memberikan fasilitas, kolega yang berbagi wawasan, dan semua responden yang berkontribusi melalui data dan informasi berharga. Dukungan dan kerjasama dari semua pihak sangat berharga dalam menjadikan penelitian ini berhasil dan bermanfaat bagi pengembangan industri manufaktur di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, I., Maria, S., Herlina, H., Zaenudin, T., & Redjeki, F. (2024). Pengaruh Gaya Kepemimpinan dan Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Karyawan di Pt. Inti Medika Sarana Bandung. *MANDIRI ECONOMICS JOURNAL*, 1(1), 1–12.
- Anaam, I. K., Hidayat, T., Pranata, R. Y., Abdillah, H., & Putra, A. Y. W. (2022). Pengaruh trend otomasi dalam dunia manufaktur dan industri. *Vocational Education National Seminar (VENS)*, 1(1).
- Aripin, Z., Faisal, I., & Redjeki, F. (2024). pdf ANALYSIS OF CONSUMER INTENTION TO PURCHASE SMART ROBOTIC PRODUCTS AND SERVICES IN INDONESIA: A THEORY OF PLANNED BEHAVIOR APPROACH. *KRIEZ ACADEMY: Journal of Development and Community Service*, 1(9), 1–13.
- Azwina, R., Wardani, P., Sitanggang, F., & Silalahi, P. R. (2023). Strategi industri manufaktur dalam meningkatkan percepatan pertumbuhan ekonomi di indonesia. *Profit: Jurnal Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 2(1), 44–55.
- Cahyono, M. S., Harahap, D. H., & Sukrajap, M. A. (2019). Penerapan teknologi produksi makanan olahan untuk pengembangan usaha kecil dan menengah di Kota Bandung. *KACANEGARA Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 3(1), 21–30.
- DARMAWAN, A. (2023). Inovasi Teknik Mesin untuk Meningkatkan Efisiensi Energi. *Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik*, 1(6).
- Gea, W. U., Rahmatillah, R., Hasanah, M. A., Andinata, I., & Nurbaiti, N. (2023). Pemanfaatan Basis Data, Perangkat Lunak Dalam Meningkatkan Produktivitas Perusahaan. *Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)*, 3(3), 239–244.
- Gunardi, S., Hanawidjaya, R. R., Redjeki, F., & Sudrajat, A. (2024). PENINGKATAN PENGETAHUAN IBU TENTANG MAKANAN SEHAT UNTUK MENCEGAH STUNTING PADA ANAK USIA DINI. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(3), 4391–4398.
- Hakim, L. A., & Anugraha, R. A. (2017). Perancangan Sistem Otomasi Untuk Kartu Tekstil Jacquard Pada Mesin Punching Untuk Di PT Buana Intan Gemilang. *JRSI (Jurnal Rekayasa Sistem Dan Industri)*, 4(01), 68–75.
- Haryaman, A., Amrita, N. D. A., & Redjeki, F. (2024). SECURE AND INCLUSIVE UTILIZATION OF SHARED DATA POTENTIAL WITH MULTI-KEY HOMOMORPHIC ENCRYPTION IN BANKING INDUSTRY. *Journal of Economics, Accounting, Business, Management, Engineering and Society*, 1(9), 1–13.

- Junaedi, D., Redjeki, F., & Priadi, M. D. (2023). Pengaruh Promosi dan Kualitas Layanan Terhadap Keputusan Pembelian: studi kasus pada Koperasi Mitra Dhuafa Cabang Mandecianjur. *Indonesian Journal of Economic and Business*, 1(2), 106–120.
- Kusnandar, A., & Redjeki, F. (2019). *PAYMENT SECURITY OF USANCE DOCUMENTARY CREDIT (DC) FOR BENEFICIARY'S BANK*.
- Manik, E. I. H. M. (2023). Masa Depan Mesin: Peran Utama Teknologi Cerdas dalam Perkembangan Mesin. *WriteBox*, 1(1).
- Mawardi, M., & Misdawati, M. (2023). Penerapan Kecerdasan Buatan dalam Perawatan Mesin. *All Fields of Science Journal Liaison Academia and Society*, 3(4), 17–21.
- Nilasari, Y., Nurliati, A., Aini, N., Redjeki, F., Pertiwi, T. P., & Hasan, S. (2024). PELATIHAN LITERASI KEUANGAN UNTUK PENGUSAHA KECIL DAN MENENGAH. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(3), 4078–4082.
- Ong, J. O., & Mahazan, M. (2020). Strategi pengelolaan sdm dalam peningkatan kinerja perusahaan berkelanjutan di era industri 4.0. *Business Economic, Communication, and Social Sciences Journal (BECOSS)*, 2(1), 159–168.
- Poerwanto, P., & Shambodo, Y. (2020). Revolusi industri 4.0: Googelisasi industri pariwisata dan industri kreatif. *Journal of Tourism and Creativity*, 4(1), 59–72.
- Pulungan, R. A. (2023). Pengembangan Teknologi Manufaktur Canggih dalam Industri Otomotif. *WriteBox*, 1(1).
- Ramayani, E. (2023). Robotika dan Automasi dalam Lingkup Teknik Mesin. *WriteBox*, 1(1).
- Redjeki, F. (2017). The Role of Acceptance in Expediting Export Payment Transactions Using Usance Documentary Credit. *Jurnal Techno-Social Ekonomi*, 10(1), 1979–4835.
- Redjeki, F. (2022). *The Effect of Value Creation Based on Company Performance on Stock Returns in Manufacturing Companies Listed on the IDX*.
- Ricardianto, P., Nasution, S., Naiborhu, M. A., & Triantoro, W. (2020). Peluang dan Tantangan Sumber Daya Manusia dalam Penyelenggaraan Pelabuhan Cerdas (Smart Port) Nasional di Masa Revolusi Industri 4.0. *Warta Penelitian Perhubungan*, 32(1), 59–66.
- Saputra, R. (2023). Peningkatan Efisiensi Operasional melalui Implementasi Teknologi Terkini dalam Proses Produksi. *Journal of Creative Power and Ambition (JCPA)*, 1(01), 13–26.
- Satya, V. E. (2018). Strategi Indonesia menghadapi industri 4.0. *Info Singkat*, 10(9), 19–24.
- Sudarso, A. (2022). Pemanfaatan Basis Data, Perangkat Lunak Dan Mesin Industri Dalam Meningkatkan Produksi Perusahaan (Literature Review Executive Support System (Ess) for Business). *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 3(1), 1–14.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Syaifudin, Y., & Hendriko, H. (2023). Mesin Insert Pin dan Pellet Otomatis Berbasis PLC. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 4(7), 855–864.
- Wiratama, M. (2024). *Pemanfaatan Perangkat Lunak Mach3 untuk Mengendalikan Mesin Bubut Retrofit*. Fakultas Teknik Unpas.
- Yusup, M., Solihin, A., Adnan, H. B., Yuliani, O. O., Widya, A. R., & Supriyati, S. (2024). Proses Manufaktur Trafo DI PT XD Sakti Indonesia: Teknologi dan Tahapan Produksi. *Jurnal Teknik Industri*, 5(01), 47–54.