



e-ISSN 2798-8260



Jurnal ISO: Jurnal Ilmu Sosial, Politik dan Humaniora Vol: 5, No 1, 2025, Page: 1-12

Penerapan Artificial Intelligence (AI) Untuk Optimalisasi Jadwal Produksi Di Industri Manufaktur Dalam Upaya Meningkatkan Produktivitas Kerja

Agra Nurtrihadi¹, Jupriyanto², Dangan Waluyo³

^{1,2,3} Universitas Pertahanan

Abstrak: Kecerdasan Buatan (AI) berfungsi sebagai solusi strategis yang mampu mengoptimalkan jadwal produksi dan meningkatkan produktivitas kerja secara signifikan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memahami bagaimana Artificial Intelligence (AI) dapat mengoptimalkan penjadwalan produksi pada industri manufaktur, mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan penerapan AI dalam proses penjadwalan produksi, dan mengetahui dampak penerapan AI terhadap produktivitas kerja di industri manufaktur. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan AI memberikan efisiensi, fleksibilitas, dan keunggulan kompetitif bagi industri manufaktur. Dengan strategi yang tepat, teknologi ini dapat mencapai produktivitas yang lebih tinggi, meningkatkan daya saing perusahaan, dan mendukung pertumbuhan berkelanjutan di era industri modern.

Kata Kunci: AI, Industri Manufaktur, Produktivitas Kerja

DOI: <https://doi.org/10.53697/iso.v5i1.2231>

*Correspondence: Agra Nurtrihadi

Email: agra.nurtrihadi@gmail.com

Received: 12-04-2025

Accepted: 19-05-2025

Published: 26-06-2025



Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Abstract: Artificial Intelligence (AI) serves as a strategic solution capable of optimizing production schedules and significantly enhancing work productivity. The objectives of this study are to understand how Artificial Intelligence (AI) can optimize production scheduling in the manufacturing industry, identify the factors influencing the success of AI implementation in the production scheduling process, and determine the impact of AI implementation on work productivity in the manufacturing industry. The research method employed is qualitative. The findings of this study indicate that the implementation of AI provides efficiency, flexibility, and competitive advantages for the manufacturing industry. With the right strategies, this technology can achieve higher productivity, enhance company competitiveness, and support sustainable growth in the modern industrial era.

Keywords: AI, Manufacturing Industry, Work Productivity

Pendahuluan

Industri manufaktur menghadapi tantangan yang semakin kompleks, termasuk kebutuhan untuk meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi biaya operasional, dan memenuhi permintaan pelanggan secara cepat dan tepat waktu. Menurut (Narindra, 2020) penerapan Artificial Intelligence (AI) menjadi solusi strategis yang mampu mengoptimalkan jadwal produksi dan meningkatkan produktivitas kerja secara signifikan. AI memungkinkan industri manufaktur untuk merancang sistem produksi yang lebih adaptif, fleksibel, dan responsif terhadap perubahan dinamis dalam lingkungan bisnis. Salah satu implementasi utama AI dalam optimasi jadwal produksi adalah melalui sistem penjadwalan cerdas yang memanfaatkan algoritma pembelajaran mesin (machine learning) dan analitik data. Menurut (Arzia & Sentosa, 2019) algoritma ini mampu memproses data dalam jumlah besar, seperti kapasitas mesin, waktu produksi, ketersediaan bahan baku, dan kebutuhan tenaga kerja, untuk menghasilkan jadwal produksi yang optimal.

Sistem ini dapat mempertimbangkan berbagai variabel yang saling berkaitan, seperti prioritas pesanan, tenggat waktu, dan batasan kapasitas, sehingga mampu meminimalkan waktu henti (downtime) mesin, mengurangi waktu tunggu, dan menghindari kemacetan dalam alur produksi. Menurut (Muhammad & Susilowati, 2021) AI juga memungkinkan prediksi permintaan yang lebih akurat dengan menggunakan analisis data historis dan tren pasar. Melalui prediksi ini, perusahaan dapat menyesuaikan jadwal produksi sesuai dengan kebutuhan aktual pelanggan, sehingga mengurangi risiko overproduction atau underproduction. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga mengurangi pemborosan sumber daya. Sebagai contoh, teknologi seperti predictive analytics memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi pola permintaan musiman dan mempersiapkan produksi secara proaktif.

Dalam konteks manajemen sumber daya, AI juga dapat mengintegrasikan data dari berbagai departemen untuk menciptakan sistem manajemen rantai pasok yang terhubung secara real-time. Menurut (Riyanti et al., 2021) AI mampu mengoordinasikan antara pemasok, proses produksi, dan distribusi akhir secara lebih efisien. Misalnya, sistem AI dapat memberikan informasi waktu nyata tentang ketersediaan bahan baku dan mengatur ulang jadwal produksi secara otomatis jika terjadi penundaan pengiriman dari pemasok. Hal ini membantu perusahaan menjaga kesinambungan operasi produksi tanpa gangguan. Keunggulan lain dari penerapan AI dalam optimasi jadwal produksi adalah kemampuan untuk mendeteksi dan memitigasi potensi gangguan dalam proses produksi. Teknologi seperti computer vision dan Internet of Things (IoT) memungkinkan pemantauan kondisi mesin secara langsung.

Jika ditemukan tanda-tanda kerusakan pada mesin, sistem AI dapat memberikan peringatan dini dan mengatur ulang jadwal pemeliharaan tanpa mengganggu jadwal produksi utama. Dengan demikian, waktu henti produksi akibat kerusakan mesin dapat diminimalkan, dan produktivitas kerja dapat ditingkatkan (Bondoyudho & Ahmad, 2022). AI dapat meningkatkan produktivitas kerja melalui automasi proses pengambilan keputusan yang biasanya membutuhkan waktu dan tenaga kerja yang signifikan. Misalnya, dalam situasi di mana terjadi konflik jadwal produksi karena keterbatasan sumber daya, AI dapat mengidentifikasi solusi terbaik secara cepat berdasarkan data yang ada. Automasi ini

tidak hanya menghemat waktu tetapi juga mengurangi kemungkinan kesalahan manusia dalam perencanaan dan penjadwalan.

Penerapan AI juga berdampak positif terhadap pengelolaan tenaga kerja di industri manufaktur. Dengan sistem penjadwalan yang lebih efisien, tenaga kerja dapat dialokasikan secara optimal sesuai kebutuhan operasional. Menurut (Hakim et al., 2023) AI dapat membantu mengidentifikasi area kerja yang membutuhkan tambahan tenaga kerja atau pelatihan lebih lanjut, sehingga produktivitas tim secara keseluruhan dapat ditingkatkan. Dengan mengurangi beban kerja manual dalam pengelolaan jadwal, karyawan dapat lebih fokus pada tugas-tugas strategis yang membutuhkan kreativitas dan keterampilan khusus. Meski memiliki banyak manfaat, penerapan AI dalam optimasi jadwal produksi juga menghadapi beberapa tantangan, seperti biaya implementasi yang tinggi, kebutuhan akan data berkualitas, dan kesiapan tenaga kerja untuk beradaptasi dengan teknologi baru (Wirajaya & Tiarapuspa, 2023).

Perusahaan perlu memastikan bahwa infrastruktur teknologi yang diperlukan telah tersedia, termasuk perangkat keras dan perangkat lunak yang kompatibel. Selain itu, pelatihan karyawan untuk memahami dan menggunakan teknologi AI secara efektif juga menjadi faktor penting dalam keberhasilan implementasi AI. Dalam jangka panjang, penerapan AI dalam optimasi jadwal produksi akan menjadi keunggulan kompetitif bagi industri manufaktur yang mampu mengadopsinya dengan baik (Hanifa et al., 2023). Dengan kemampuannya untuk meningkatkan efisiensi, fleksibilitas, dan responsivitas, AI tidak hanya membantu perusahaan memenuhi kebutuhan pasar dengan lebih baik tetapi juga menciptakan nilai tambah yang signifikan bagi semua pemangku kepentingan. Investasi dalam teknologi AI merupakan langkah strategis yang perlu dipertimbangkan oleh setiap perusahaan manufaktur yang ingin tetap relevan dan kompetitif di era digital.

Dengan memanfaatkan AI secara efektif, industri manufaktur dapat mengatasi tantangan yang ada dan membuka peluang baru untuk pertumbuhan bisnis yang berkelanjutan. Menurut (Chairunnisa et al., 2021) Optimasi jadwal produksi yang didukung AI tidak hanya meningkatkan produktivitas kerja tetapi juga menciptakan lingkungan kerja yang lebih terorganisir, adaptif, dan inovatif. Di tengah persaingan global yang semakin ketat, penerapan teknologi AI menjadi kunci sukses bagi transformasi industri manufaktur menuju masa depan yang lebih cemerlang.

Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus untuk menganalisis penerapan Artificial Intelligence (AI) dalam optimasi jadwal produksi di industri manufaktur tertentu. Jenis penelitian ini dipilih untuk menggali pemahaman mendalam mengenai proses implementasi dan dampak teknologi AI dalam meningkatkan produktivitas kerja.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif yang berfokus pada pengumpulan data non-numerik untuk mengeksplorasi fenomena secara menyeluruh dalam konteks tertentu.

Obyek Penelitian

Obyek penelitian adalah proses penerapan AI untuk optimasi jadwal produksi di salah satu perusahaan manufaktur yang telah mengadopsi teknologi ini. Fokus utama adalah pada sistem AI yang digunakan, proses implementasinya, dan hasil yang dicapai.

Data dan Sumber Data

Data utama dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara mendalam dengan manajer produksi, teknisi IT, dan operator yang terlibat langsung. Data sekunder diperoleh dari dokumentasi perusahaan, seperti laporan produksi sebelum dan sesudah implementasi AI, serta dokumen pendukung terkait teknologi yang digunakan.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam, observasi, dan dokumentasi. Wawancara mendalam dilakukan untuk menggali pengalaman, tantangan, dan manfaat yang dirasakan para pemangku kepentingan setelah penerapan AI. Observasi dilakukan untuk memantau proses kerja sistem AI, termasuk pengintegrasian data, pemrosesan algoritma, dan pengambilan keputusan dalam penjadwalan produksi. Dokumentasi dilakukan dengan analisis laporan produksi, catatan implementasi teknologi, dan dokumen lain yang relevan.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik, yaitu koding data, kategorisasi, dan interpretasi. Koding data dilakukan dengan mengidentifikasi tema-tema utama dari wawancara dan observasi. Kategorisasi dilakukan dengan mengelompokkan data berdasarkan tema terkait penerapan AI, tantangan, dan dampaknya terhadap produktivitas. Interpretasi dilakukan dengan menafsirkan temuan untuk menyimpulkan pola, hubungan, dan insight yang relevan dengan tujuan penelitian.

Hasil dan Pembahasan

Penerapan Artificial Intelligence (AI) di industri manufaktur telah menjadi langkah strategis untuk mengatasi tantangan dalam pengelolaan jadwal produksi yang kompleks. Dengan kemampuan analisis data yang mendalam dan pengambilan keputusan berbasis algoritma, AI menawarkan solusi yang lebih efisien dan adaptif dibandingkan metode konvensional (Rubini & Herwinsyah, 2023). Salah satu cara utama AI mengoptimalkan jadwal produksi adalah melalui pemanfaatan algoritma pembelajaran mesin (machine learning) dan sistem berbasis data besar (big data). Algoritma ini memungkinkan sistem untuk memproses data historis, mempelajari pola produksi, dan merancang jadwal optimal yang mempertimbangkan variabel seperti kapasitas mesin, waktu produksi, ketersediaan bahan baku, dan permintaan pelanggan.

AI juga berperan penting dalam mengatasi dinamika jadwal produksi akibat perubahan mendadak, seperti penundaan bahan baku, permintaan pasar yang fluktuatif, atau gangguan teknis pada mesin. Menurut (Ali et al., 2023) dengan teknologi prediktif, sistem AI dapat memproyeksikan potensi masalah dan memberikan rekomendasi

penyesuaian jadwal secara real-time. Hal ini memastikan bahwa alur produksi tetap berjalan lancar tanpa waktu henti yang signifikan. Sebagai contoh, dalam industri otomotif, AI dapat merancang jadwal produksi berdasarkan prioritas pesanan pelanggan, memastikan bahwa produk dengan tenggat waktu mendesak diproses lebih awal tanpa mengganggu pesanan lain. AI memungkinkan integrasi yang lebih baik antara berbagai aspek rantai pasok. Dengan sistem IoT (Internet of Things), data dari mesin produksi, inventaris bahan baku, hingga distribusi akhir dapat dihubungkan secara real-time (Peterson & Kurniawan, 2023).

Integrasi ini memungkinkan perusahaan untuk mengelola sumber daya secara lebih efisien, menghindari kelebihan stok, atau kekurangan bahan baku. Misalnya, jika data sensor menunjukkan bahwa stok bahan tertentu menipis, sistem AI dapat segera menyesuaikan jadwal produksi atau mengirimkan peringatan untuk pengadaan bahan baru. Menurut (Daniaty et al., 2022) keunggulan AI dalam optimasi jadwal produksi juga terlihat pada kemampuannya untuk mengurangi waktu henti (downtime) mesin. Dengan teknologi seperti computer vision dan analitik prediktif, AI dapat memonitor kondisi mesin secara terus-menerus dan mendeteksi tanda-tanda awal kerusakan. Informasi ini memungkinkan perusahaan untuk merencanakan pemeliharaan mesin pada waktu yang paling optimal, sehingga tidak mengganggu jadwal produksi utama. Hasilnya, perusahaan dapat menghemat biaya perawatan dan meningkatkan produktivitas secara keseluruhan.

Dalam aspek manajemen tenaga kerja, AI dapat digunakan untuk mengalokasikan sumber daya manusia dengan lebih efektif. Sistem AI mampu menganalisis data kinerja karyawan, jadwal kerja, dan kebutuhan produksi untuk memastikan bahwa setiap tenaga kerja ditempatkan pada posisi yang sesuai dengan keterampilan mereka (Hadiyat & Networks, 2011). Ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga meningkatkan kepuasan karyawan, karena mereka merasa lebih terlibat dalam proses produksi yang dirancang dengan baik. Penerapan AI dalam optimasi jadwal produksi juga memberikan manfaat dalam hal pengambilan keputusan strategis. Dengan analisis data yang akurat dan komprehensif, manajer dapat membuat keputusan yang lebih baik terkait alokasi sumber daya, pengaturan prioritas produksi, dan pengembangan strategi bisnis jangka panjang.

AI mampu memberikan visualisasi data yang mudah dipahami, seperti grafik tren produksi atau simulasi dampak perubahan jadwal, yang membantu manajer untuk membuat keputusan yang lebih tepat waktu dan berdasarkan fakta. Namun, meskipun AI menawarkan banyak keunggulan, penerapannya tidak bebas dari tantangan. Menurut (K. M. Siska et al., 2023) salah satu kendala utama adalah kebutuhan akan data berkualitas tinggi. AI sangat bergantung pada data untuk menghasilkan output yang akurat. Jika data yang digunakan tidak lengkap, tidak relevan, atau bias, maka hasil optimasi yang dihasilkan oleh sistem AI juga dapat menjadi kurang optimal. Selain itu, implementasi AI memerlukan investasi awal yang cukup besar, baik untuk infrastruktur teknologi maupun pelatihan tenaga kerja agar mampu menggunakan sistem tersebut secara efektif.

Kesiapan budaya organisasi juga menjadi faktor penting dalam penerapan AI. Banyak perusahaan manufaktur tradisional menghadapi resistensi dari karyawan yang merasa khawatir bahwa AI akan menggantikan peran mereka. Edukasi dan pelatihan yang memadai perlu dilakukan untuk menunjukkan bahwa AI dirancang untuk mendukung,

bukan menggantikan, peran manusia dalam proses produksi. Menurut (Sihombing & Wirapraja, 2019) Dalam jangka panjang, penerapan AI untuk optimasi jadwal produksi akan memberikan dampak positif yang signifikan terhadap daya saing industri manufaktur. Dengan jadwal yang lebih terorganisir, efisiensi operasional meningkat, dan perusahaan mampu memenuhi permintaan pelanggan dengan lebih cepat dan tepat. AI juga memungkinkan perusahaan untuk mengadopsi model produksi yang lebih fleksibel, seperti produksi mass customization, di mana produk dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik pelanggan tanpa mengorbankan efisiensi produksi (Rosa et al., 2023).

Keberhasilan implementasi Artificial Intelligence (AI) dalam proses penjadwalan produksi di industri manufaktur sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang berkaitan dengan teknologi, organisasi, dan manusia. Faktor-faktor ini memainkan peran penting dalam menentukan seberapa efektif sistem AI dapat berfungsi dan memberikan manfaat yang optimal (M. Siska et al., 2023). Pemahaman mendalam terhadap faktor-faktor ini sangat penting untuk memastikan proses implementasi berjalan lancar dan mendukung tujuan peningkatan produktivitas. Data adalah elemen utama dalam sistem AI, terutama dalam konteks penjadwalan produksi. Keberhasilan implementasi AI sangat bergantung pada kualitas data yang digunakan. Data harus akurat, relevan, dan terkini agar algoritma AI dapat menghasilkan rekomendasi yang optimal. Jika data yang digunakan tidak lengkap atau mengandung bias, hasil yang diberikan oleh AI dapat menjadi kurang tepat dan bahkan kontraproduktif (Ali et al., 2023)s. Perusahaan harus memastikan bahwa mereka memiliki sistem pengelolaan data yang baik, termasuk proses pengumpulan, pembersihan, dan validasi data.

Pemilihan teknologi AI yang sesuai dengan kebutuhan spesifik perusahaan manufaktur adalah faktor penting lainnya. Ada berbagai jenis algoritma AI, seperti pembelajaran mesin (machine learning), optimasi berbasis metaheuristik, dan sistem pakar, yang masing-masing memiliki keunggulan dan batasan. Menurut (Lubis & Yamin, 2021) perusahaan perlu melakukan analisis kebutuhan mendalam untuk menentukan teknologi yang paling cocok dengan kompleksitas dan skala operasi mereka. Misalnya, perusahaan dengan jadwal produksi yang sangat dinamis mungkin memerlukan sistem AI yang dapat memberikan penyesuaian real-time berdasarkan perubahan kondisi di lantai produksi. Keberhasilan implementasi AI juga bergantung pada ketersediaan infrastruktur teknologi yang memadai.

Sistem AI membutuhkan perangkat keras dan lunak yang canggih, seperti server dengan kapasitas tinggi, koneksi internet yang stabil, dan perangkat sensor IoT untuk mendukung pengumpulan data secara real-time. Selain itu, perusahaan perlu memastikan bahwa sistem AI terintegrasi dengan baik dengan perangkat lunak dan sistem yang sudah ada, seperti ERP (Enterprise Resource Planning) dan MES (Manufacturing Execution Systems). Ketersediaan tenaga kerja yang memiliki keahlian dalam mengoperasikan, mengelola, dan memelihara sistem AI merupakan salah satu faktor kunci keberhasilan. Tenaga kerja harus dilatih untuk memahami cara kerja AI, mulai dari pengelolaan data hingga interpretasi hasil yang diberikan oleh system (Helmi, 2020). Perusahaan perlu memiliki tim IT yang mampu menangani masalah teknis yang mungkin muncul selama implementasi. Pelatihan yang berkelanjutan sangat penting untuk memastikan bahwa tenaga kerja tetap up-to-date dengan perkembangan teknologi.

Dukungan dari manajemen puncak memainkan peran penting dalam menentukan keberhasilan implementasi AI. Manajemen perlu memiliki visi yang jelas tentang manfaat AI dan bagaimana teknologi ini dapat mendukung strategi bisnis perusahaan. Menurut (Sobron & Lubis, 2021) budaya organisasi yang mendukung inovasi dan adopsi teknologi baru juga sangat penting. Jika karyawan merasa terancam oleh teknologi baru atau tidak memahami manfaatnya, resistensi dapat muncul dan menghambat proses implementasi. Penerapan AI sering kali membawa perubahan signifikan dalam cara kerja perusahaan. Strategi pengelolaan perubahan yang efektif diperlukan untuk memastikan bahwa seluruh pihak terkait dapat beradaptasi dengan teknologi baru. Ini mencakup komunikasi yang baik mengenai tujuan implementasi, pelatihan untuk karyawan, dan dukungan selama proses transisi. Pendekatan yang inklusif dan transparan dapat membantu mengurangi resistensi dari karyawan dan mempercepat adopsi teknologi (Meditama, 2021).

Biaya awal untuk mengimplementasikan AI, termasuk investasi dalam perangkat keras, perangkat lunak, dan pelatihan, sering kali menjadi tantangan utama. Keberhasilan implementasi AI tidak hanya diukur dari seberapa baik teknologi ini berfungsi, tetapi juga dari sejauh mana manfaat yang dihasilkannya dapat menutupi biaya yang dikeluarkan. Menurut (Utomo & Setiastuti, 2019) Perusahaan perlu melakukan analisis cost-benefit secara menyeluruh sebelum memulai implementasi untuk memastikan bahwa mereka mendapatkan pengembalian investasi yang diharapkan. Keberhasilan implementasi AI juga dipengaruhi oleh kemampuan sistem untuk beradaptasi dengan perubahan kebutuhan produksi di masa depan. Sistem AI harus dirancang agar dapat diskalakan sesuai dengan pertumbuhan perusahaan dan fleksibel untuk menangani berbagai jenis skenario produksi.

Teknologi yang tidak fleksibel atau sulit ditingkatkan dapat menjadi hambatan dalam jangka panjang. Aspek regulasi dan keamanan data menjadi faktor yang tidak kalah penting dalam implementasi AI. Industri manufaktur sering kali melibatkan data sensitif yang harus dilindungi dari ancaman keamanan siber. Perusahaan juga harus mematuhi regulasi yang berlaku terkait pengelolaan data, seperti GDPR (General Data Protection Regulation) atau aturan lokal lainnya (Yogaswara, 2019). Sistem AI yang dirancang dengan mempertimbangkan aspek keamanan dan kepatuhan akan memiliki peluang lebih besar untuk berhasil. Bekerja sama dengan mitra teknologi yang memiliki keahlian dalam implementasi AI dapat meningkatkan peluang keberhasilan. Mitra ini dapat membantu perusahaan dalam memilih teknologi yang tepat, merancang sistem yang sesuai, dan memberikan dukungan teknis selama proses implementasi. Kolaborasi yang baik dengan mitra teknologi juga memungkinkan perusahaan untuk mengakses inovasi terkini dalam bidang AI.

Penerapan Artificial Intelligence (AI) di industri manufaktur telah membawa dampak signifikan terhadap produktivitas kerja, mengubah cara operasi dilakukan dan meningkatkan efisiensi di berbagai aspek. Salah satu dampak paling nyata dari AI adalah kemampuannya untuk mengotomatisasi tugas-tugas rutin yang sebelumnya memerlukan waktu dan tenaga manusia (Yusufadz & Rosyidin, 2022). Dengan AI, proses produksi dapat berjalan lebih cepat dan lebih presisi, sehingga meminimalkan waktu henti produksi dan mengurangi tingkat kesalahan manusia. Hal ini berdampak langsung pada peningkatan output perusahaan, sekaligus memungkinkan tenaga kerja untuk fokus pada tugas-tugas yang lebih strategis dan bernilai tambah. Di sisi lain, penerapan AI juga meningkatkan

kualitas pengambilan keputusan di sektor manufaktur. Teknologi ini mampu menganalisis data dalam jumlah besar secara real-time, memberikan wawasan yang lebih akurat dan prediktif kepada manajer produksi.

AI dapat membantu mengidentifikasi potensi hambatan dalam rantai pasok atau mendeteksi kerusakan mesin sebelum terjadi gangguan yang lebih besar. Dengan adanya informasi ini, keputusan operasional dapat diambil dengan lebih cepat dan tepat, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi keseluruhan sistem produksi. Menurut (Wirajaya & Tiarapuspa, 2023) Kombinasi antara analisis data yang cerdas dan kemampuan prediktif AI memungkinkan perusahaan untuk merespons perubahan pasar dengan lebih fleksibel dan adaptif. Peningkatan produktivitas kerja juga dapat dilihat dari optimalisasi jadwal produksi yang didukung oleh AI. Dengan algoritma yang dirancang untuk mempertimbangkan berbagai variabel seperti ketersediaan bahan baku, kapasitas mesin, dan permintaan pasar, AI dapat menghasilkan jadwal produksi yang lebih efisien. Dampaknya adalah pengurangan waktu tunggu dan pemborosan sumber daya, sehingga biaya produksi dapat ditekan (Hanifa et al., 2023).

Sistem berbasis AI sering kali dapat beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan situasi, seperti gangguan dalam pasokan atau lonjakan permintaan, tanpa memerlukan intervensi manusia yang berlebihan. Hal ini menciptakan alur kerja yang lebih lancar dan memastikan bahwa perusahaan tetap kompetitif di pasar yang dinamis. Namun, penerapan AI juga memiliki dampak yang lebih luas terhadap produktivitas tenaga kerja manusia (Chairunnisa et al., 2021). Dengan otomatisasi tugas-tugas yang bersifat repetitif, pekerja di industri manufaktur memiliki lebih banyak waktu untuk mengembangkan keterampilan mereka di bidang lain. AI tidak hanya menggantikan tenaga kerja manusia, tetapi juga memungkinkan karyawan untuk bekerja bersama teknologi ini dalam peran yang lebih kolaboratif. Pekerja dapat berfokus pada analisis, pengembangan strategi, atau inovasi produk, yang semuanya berkontribusi pada penciptaan nilai yang lebih besar bagi perusahaan.

AI tidak hanya meningkatkan produktivitas di tingkat operasional tetapi juga memperluas potensi tenaga kerja manusia untuk berkontribusi dalam aspek yang lebih strategis. AI juga berperan dalam meningkatkan keselamatan kerja di industri manufaktur, yang secara tidak langsung memengaruhi produktivitas. Teknologi ini dapat digunakan untuk memantau kondisi mesin dan lingkungan kerja, mendeteksi potensi bahaya, dan memberikan peringatan dini kepada pekerja (Rubini & Herwinsyah, 2023). Dengan menurunkan risiko kecelakaan, AI membantu menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan produktif. Pekerja yang merasa aman cenderung bekerja dengan lebih fokus dan efisien, sehingga produktivitas kerja meningkat. Selain itu, dengan mengurangi jumlah kecelakaan kerja, perusahaan juga dapat menekan biaya yang terkait dengan asuransi atau kompensasi.

Namun, dampak positif dari AI terhadap produktivitas kerja tidak datang tanpa tantangan. Penerapan teknologi ini sering kali memerlukan investasi awal yang besar, baik dalam bentuk infrastruktur teknologi maupun pelatihan karyawan. Perusahaan juga perlu mengatasi resistensi dari tenaga kerja yang khawatir akan kehilangan pekerjaan mereka akibat otomatisasi. Untuk mengatasi hal ini, perusahaan perlu mengadopsi pendekatan yang inklusif, seperti menyediakan program pelatihan ulang dan peningkatan

keterampilan (reskilling) bagi karyawan (Ali et al., 2023). Penerapan AI dapat menjadi peluang untuk memperkuat tenaga kerja manusia, bukan menggantikannya. Dampak lainnya adalah pengaruh AI terhadap keberlanjutan operasi manufaktur. Teknologi ini memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya, seperti energi dan bahan baku, dengan cara yang lebih efisien. Misalnya, AI dapat mengurangi limbah produksi dengan mendeteksi cacat pada tahap awal proses manufaktur, sehingga produk yang tidak memenuhi standar tidak terus diproses (Peterson & Kurniawan, 2023).

Perusahaan tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga menciptakan proses yang lebih ramah lingkungan. Hal ini menjadi keuntungan tambahan bagi perusahaan, terutama di era di mana keberlanjutan menjadi salah satu nilai utama yang diharapkan oleh konsumen dan pemangku kepentingan. Kecepatan dan akurasi yang ditawarkan oleh AI juga memungkinkan perusahaan manufaktur untuk memenuhi permintaan pasar dengan lebih baik (Daniaty et al., 2022). Dengan produksi yang lebih efisien, perusahaan dapat mempersingkat waktu siklus produksi dan pengiriman produk ke pasar. Hal ini memberikan keunggulan kompetitif, terutama di industri yang sangat kompetitif dan sensitif terhadap waktu. Dengan kemampuan AI untuk memberikan prediksi yang lebih akurat tentang tren pasar, perusahaan dapat merancang strategi produksi yang lebih proaktif, mengurangi risiko kelebihan stok atau kekurangan pasokan.

Meskipun penerapan Artificial Intelligence (AI) menawarkan berbagai keuntungan bagi optimasi jadwal produksi di industri manufaktur, terdapat sejumlah tantangan dan kendala yang harus dihadapi oleh perusahaan. Salah satu tantangan utama adalah investasi awal yang besar. Implementasi AI membutuhkan infrastruktur teknologi yang canggih, seperti perangkat keras, perangkat lunak, dan sistem jaringan yang mendukung integrasi data secara real-time. Biaya untuk membangun infrastruktur ini sering kali menjadi penghalang, terutama bagi perusahaan manufaktur kecil dan menengah dengan keterbatasan anggaran. Pelatihan karyawan untuk memahami dan mengoperasikan sistem berbasis AI juga membutuhkan waktu dan biaya tambahan (Yusufadz & Rosyidin, 2022).

Kendala lainnya adalah resistensi dari tenaga kerja terhadap perubahan teknologi. Beberapa pekerja mungkin merasa khawatir bahwa AI akan menggantikan peran mereka, sehingga memicu ketidakpastian dan penolakan terhadap implementasi teknologi baru. Hal ini dapat menghambat proses adopsi AI secara menyeluruh di dalam perusahaan. Menurut (M. Siska et al., 2023) perusahaan perlu menyediakan program pelatihan ulang (reskilling) dan pendekatan komunikasi yang efektif untuk menjelaskan manfaat AI serta memastikan bahwa teknologi ini dimaksudkan untuk mendukung, bukan menggantikan, tenaga kerja manusia. Integrasi data juga menjadi tantangan yang signifikan. AI membutuhkan data yang berkualitas tinggi, konsisten, dan terintegrasi untuk menghasilkan hasil yang akurat. Namun, banyak perusahaan manufaktur menghadapi kesulitan dalam mengumpulkan dan mengelola data karena sistem yang digunakan mungkin terfragmentasi atau belum terstandarisasi.

Tantangan ini sering diperburuk oleh masalah keamanan data, di mana perusahaan harus memastikan bahwa data yang digunakan oleh AI terlindungi dari ancaman kebocoran atau serangan siber. Kompleksitas algoritma dan pengembangan model AI juga menjadi kendala teknis yang harus diatasi. Tidak semua perusahaan memiliki sumber daya manusia dengan keahlian dalam teknologi AI, seperti data scientist atau engineer yang

mampu merancang dan memelihara algoritma yang sesuai dengan kebutuhan spesifik industri (Sihombing & Wirapraja, 2019). Hal ini menyebabkan ketergantungan pada pihak ketiga atau vendor teknologi, yang pada gilirannya dapat meningkatkan biaya operasional. Faktor regulasi dan kebijakan juga memainkan peran penting dalam keberhasilan penerapan AI. Beberapa negara mungkin memiliki peraturan yang ketat terkait penggunaan teknologi canggih, termasuk AI, terutama dalam hal perlindungan data dan privasi. Perusahaan harus memastikan bahwa implementasi AI mereka sesuai dengan regulasi yang berlaku untuk menghindari masalah hukum atau penalti.

Kesimpulan

Penerapan Artificial Intelligence (AI) di industri manufaktur memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan produktivitas kerja. Teknologi ini mampu mengotomatisasi tugas-tugas rutin, meningkatkan efisiensi, dan mempercepat proses produksi. Dengan kemampuan analisis data yang canggih, AI memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih akurat dan prediktif, sehingga perusahaan dapat mengelola sumber daya, jadwal produksi, dan permintaan pasar dengan lebih optimal. Selain itu, AI juga mendorong tenaga kerja manusia untuk fokus pada tugas-tugas strategis dan kolaboratif, menciptakan nilai tambah yang lebih besar bagi perusahaan.

AI tidak hanya berdampak pada operasional, tetapi juga meningkatkan keselamatan kerja, mengurangi risiko kecelakaan, dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih produktif. Di sisi lain, teknologi ini juga mendukung keberlanjutan dengan mengurangi limbah dan mengoptimalkan penggunaan energi serta bahan baku. Tantangan implementasi seperti investasi awal dan resistensi karyawan dapat diatasi melalui pelatihan ulang dan pendekatan yang inklusif, sehingga AI menjadi peluang untuk memperkuat tenaga kerja manusia.

Referensi

- Ali, M. I., Rahmani, N. A. B., & Nurwani. (2023). Analisis Penerapan Artificial Intelligence Terhadap Efektivitas Social Media Marketing Pada Akun Instagram Cuci Sepatu Kelen Dengan Pendekatan Model Aida. *Jurnal Ekonomi Dan Keuangan Islam*, 1(5).
- Arzia, F. S., & Sentosa, S. U. (2019). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Industri Manufaktur Di Indonesia. *Jurnal Kajian Ekonomi Dan Pembangunan*, 1(2). <https://doi.org/10.24036/jkep.V1i2.6178>
- Bondoyudho, G., & Ahmad, A. A. (2022). Determinan Produksi Industri Manufaktur Di Indonesia Tahun 2016–2021 (Pendekatan Regresi Panel Data). *Jurnal Ekonomika Dan Bisnis*.
- Chairunnisa, C., Radityo, H., Wicaksono, H. R., & Ayyasy, S. T. (2021). Penerapan Algoritma Pada Artificial Intelligence Sebagai Upaya Menangani Penyebaran Hoax. *Cakrawala*, 15(2). <https://doi.org/10.32781/Cakrawala.V15i2.316>
- Daniaty, D., Firmansyah, B., Ardiansyah, A., & Efendi, T. (2022). Analisis Bibliometrik Pada Penerapan Artificial Intelligence Di Smart Manufacturing. *Seminar Nasional Official Statistics, 2022(1)*. <https://doi.org/10.34123/Semnasoffstat.V2022i1.1120>

- Hadiyat, M. A., & Networks, A. N. (2011). Penerapan Optimasi Multirespon Menggunakan Hybrid Principal Component Analysis - Taguchi Pada Proses Turning. *Prodising Seminar Nasional Teknik Industri*, 2009.
- Hakim, L. N., Kher, A., Hidayat, R., & Nurhayat, M. A. (2023). Peradaban Islam Dan Teknologi: Konsepsi Artificial Intelligence (Ai) Dalam Memahami Sejarah Dan Budaya Islam. *Uinscof*, 1(2).
- Hanifa, H., Sholihin, A., & Ayudya, F. (2023). Peran Ai Terhadap Kinerja Industri Kreatif Di Indonesia. *Journal Of Comprehensive Science (Jcs)*, 2(7). <https://doi.org/10.59188/jcs.v2i7.446>
- Helmi, N. (2020). *Revolusi Industri 4.0 Dan Pengaruhnya Bagi Industri Di Indonesia*. www.kemendiknas.go.id.
- Lubis, M. S., & Yamin, B. (2021). Implementasi Artificial Intelligence Pada System Manufaktur Terpadu. *Seminar Nasional Teknik (Semnastek) Uisu*, 4(1).
- Meditama, R. F. (2021). Pendidikan Vokasi Sebagai Elemen Fundamental Menghadapi Tantangan Revolusi Industri 4.0. *Proceeding International Seminar On Islamic Education And Peace*, 1.
- Muhammad, I., & Susilowati, I. H. (2021). Analisa Manajemen Risiko K3 Dalam Industri Manufaktur Di Indonesia: Literature Review. *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(1). <https://doi.org/10.31004/prepotif.v5i1.1635>
- Narindra, A. V. (2020). Perlindungan Atas Hak Pekerja Perempuan Di Sektor Industrial (Studi Terhadap Negara-Negara Berkembang). *Jurnal Ilmiah Dunia Hukum*, 4(April).
- Peterson, J. C., & Kurniawan, Y. (2023). Pengaruh Dari Penerapan Big Data, Penerapan Cloud Computing, Dan Penerapan Artificial Intelligence Pada Kinerja Profesi Akuntan Dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0 Di Pt. Perada Swara Productions. *Journal Of Students' Research In Computer Science*, 4(1). <https://doi.org/10.31599/jsrsc.v4i1.2054>
- Riyanti, A., Pratiwi, N. D., Yolanda, N., Sardi, N. R., & Satria, A. B. (2021). Globalisasi Dan Transfer Teknologi: Penopang Industri Manufaktur Pada Perkembangan Marketplace Di Regional Asean. *Review Of International Relations*, 3(1).
- Rosa, S. L., Ana Yulianti, Sapitri, & Rahma Adelia Putri. (2023). Penerapan Teknologi Artificial Intelligence (Chatgpt) Pada Pendidikan Dasar Di Riau. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Penerapan Ilmu Pengetahuan*, 4(2). <https://doi.org/10.25299/jpmpip.2023.14828>
- Rubini, & Herwinsyah. (2023). Penerapan Artificial Intelligence Pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Al-Manar. *Jurnal Komunikasi Dan Pendidikan Islam*, 12(2).
- Sihombing, D. J. C., & Wirapraja, A. (2019). Studi Literatur: Tren Penerapan Artificial Intelligence Pada Bidang Akuntansi, Energi Terbarukan Dan Proses Industri Manufaktur. *Jurnal Eksekutif*, 15(2).
- Siska, K. M., Siska, M., Siregar, I., Saputra, A., Juliana, M., & Afifudin, M. T. (2023). Artikel Nusantara Technology And Engineering Review Kecerdasan Buatan Dan Big Data Dalam Industri Manufaktur: Sebuah Tinjauan Sistematis. *Nter*, 1(1).

- Siska, M., Siregar, I., Saputra, A., Juliana, M., & Afifudin, M. T. (2023). Kecerdasan Buatan Dan Big Data Dalam Industri Manufaktur: Sebuah Tinjauan Sistematis. *Nusantara Technology And Engineering Review*, 1(1). <https://doi.org/10.55732/Nter.V1i1.1119>
- Sobron, M., & Lubis. (2021). Implementasi Artificial Intelligence Pada System Manufaktur Terpadu. *Seminar Nasional Teknik (Semnastek) Uisu*, 4(1).
- Utomo, S., & Setiastuti, N. (2019). Industri 4.0 : Pengukuran Tingkat Kesiapan Industri Tekstil Dengan Metode Singapore Smart Industry Readiness Index. *Infotekjar (Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan)*, 3(2). <https://doi.org/10.30743/Infotekjar.V3i2.1064>
- Wirajaya, B., & Tiarapuspa. (2023). Review Artikel: Melihat Perkembangan Riset Terkini Dalam Studi Sumber Daya Manusia (Sdm). *Jurnal Ekonomi Trisakti*, 3(2). <https://doi.org/10.25105/Jet.V3i2.16904>
- Yogaswara, R. D. (2019). Artificial Intelligence As An Activator For Industry 4.0 And Its Challenges For Government And Private Sectors. *Jurnal Masyarakat Telematika Dan Informasi*, 10(1).
- Yusufadz, A. C., & Rosyidin, A. (2022). Analisis Penerapan Artificial Intelligence Dan Robotik Pada Industri Manufaktur Indonesia Dalam Menghadapi Era Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi ...*, 1(1).