

Penerapan *Artificial Intelligence* (AI) untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional di Perusahaan Manufaktur: Studi Kasus PT. XYZ

Yenny Novita¹, Rita Zahra^{2*}

¹ Program Studi Manajemen, PT. STIE YPHB Aceh, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh, Indonesia.

^{1,*2} Program Studi Manajemen Informatika, STMIK Indonesia Banda Aceh Kota, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh, Indonesia.

Email: yenniez.nov@gmail.com¹, ritazahra@stmiki.ac.id^{2*}

Histori Artikel:

Dikirim 15 Januari 2024; *Diterima dalam bentuk revisi* 10 Februari 2024; *Diterima* 05 April 2024; *Diterbitkan* 1 Mei 2024. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

Abstrak

Penerapan *Artificial Intelligence* (AI) telah menjadi fokus utama dalam meningkatkan efisiensi operasional di berbagai sektor industri, termasuk manufaktur. Penelitian ini mengeksplorasi penerapan AI dalam meningkatkan efisiensi operasional di PT. XYZ, sebuah perusahaan manufaktur yang beroperasi di sektor tertentu. Melalui pendekatan kualitatif dengan studi kasus sebagai kerangka utama, penelitian ini mengumpulkan data melalui wawancara dengan manajemen perusahaan, observasi di lantai produksi, dan analisis data historis. Temuan penelitian menunjukkan bahwa implementasi AI telah memberikan dampak positif dengan meningkatkan produktivitas, kualitas produk, dan pengelolaan rantai pasokan. Namun, tantangan seperti keterbatasan SDM terampil dan biaya implementasi yang tinggi juga diidentifikasi. Berdasarkan temuan tersebut, saran-saran diajukan, termasuk investasi dalam pelatihan karyawan, strategi pengurangan biaya implementasi, eksplorasi integrasi AI yang lebih luas, dan peningkatan kesadaran tentang manfaat AI di antara karyawan dan pemangku kepentingan. Dengan mengimplementasikan saran-saran tersebut, PT. XYZ dapat lebih memaksimalkan potensi AI untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mempertahankan daya saingnya dalam industri manufaktur. Penelitian ini juga memberikan kontribusi penting bagi pemangku kepentingan industri manufaktur secara lebih luas dan literatur akademis tentang AI dan industri manufaktur.

Kata Kunci: *Artificial Intelligence*; Efisiensi Operasional Manufaktur; Studi Kasus; Optimisasi Proses.

Abstract

The application of *Artificial Intelligence* (AI) has become a major focus in increasing operational efficiency in various industrial sectors, including manufacturing. This research explores the application of AI in improving operational efficiency at PT. XYZ, a manufacturing company operating in a certain sector. Using a qualitative approach with case studies as the main framework, this research collects data through interviews with company management, observations on the production floor, and historical data analysis. Research findings show that AI implementation has had a positive impact by improving productivity, product quality and supply chain management. However, challenges such as limited skilled human resources and high implementation costs were also identified. Based on the findings, suggestions were put forward, including investment in employee training, implementation cost reduction strategies, exploration of broader AI integration, and increased awareness of the benefits of AI among employees and stakeholders. By implementing these suggestions, PT. XYZ can further maximize the potential of AI to increase operational efficiency and maintain its competitiveness in the manufacturing industry. This research also makes an important contribution to manufacturing industry stakeholders more broadly and to the academic literature on AI and the manufacturing industry.

Keyword: *Artificial Intelligence*; Manufacturing Operational Efficiency; Case study; Process Optimization.

1. Pendahuluan

Industri manufaktur telah menjadi landasan bagi kemajuan ekonomi di berbagai negara selama berabad-abad, namun dalam beberapa dekade terakhir, perkembangan teknologi telah mengubah lanskapnya secara signifikan. Transformasi digital telah menjadi pusat dari revolusi industri yang telah mempengaruhi hampir setiap aspek kegiatan manufaktur. Dengan berkembangnya teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*), perusahaan manufaktur dihadapkan pada peluang besar untuk meningkatkan efisiensi operasional mereka. AI mampu memberikan solusi yang cerdas dan adaptif terhadap tantangan yang dihadapi dalam lingkungan manufaktur yang semakin kompleks dan berubah dengan cepat. Teknologi AI telah membuka pintu bagi perusahaan manufaktur untuk meningkatkan produktivitas, meningkatkan kualitas produk, mengurangi biaya produksi, dan mengoptimalkan rantai pasokan. Dengan kemampuan untuk mengolah dan menganalisis jumlah data besar (*big data*) dengan cepat, AI dapat memberikan wawasan yang berharga bagi pengambilan keputusan, memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi pola-pola yang tidak terdeteksi sebelumnya, mendeteksi anomali, dan meramalkan kejadian masa depan. Dalam banyak kasus, implementasi AI telah menghasilkan perbaikan yang signifikan dalam berbagai aspek operasional, mulai dari manajemen inventaris, perencanaan produksi, pemeliharaan mesin, hingga kualitas produk. PT. XYZ, sebuah perusahaan manufaktur yang beroperasi di sektor tertentu, penerapan AI menjadi strategi yang menarik untuk diperhatikan. Sebagai pemain dalam industri yang kompetitif, PT. XYZ dituntut untuk terus berinovasi dan meningkatkan efisiensi operasionalnya guna tetap bersaing di pasar global yang dinamis. Dengan memanfaatkan keunggulan teknologi AI, PT. XYZ dapat mengoptimalkan proses-produksinya, meminimalkan pemborosan, dan meningkatkan kualitas produknya. Terlebih lagi, dalam lingkungan yang penuh tekanan seperti industri manufaktur, keputusan yang diambil harus didukung oleh data dan analisis yang akurat untuk memastikan kelangsungan operasional perusahaan. Melalui penelitian ini, kami bertujuan untuk mengeksplorasi implementasi AI dalam meningkatkan efisiensi operasional di PT. XYZ. Dengan memahami bagaimana AI telah diterapkan dalam perusahaan ini, kami berharap dapat memberikan wawasan yang berharga bagi praktisi industri, manajemen perusahaan, dan akademisi untuk memahami potensi dan implikasi praktis dari penggunaan teknologi AI dalam industri manufaktur. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi landasan bagi perusahaan lain yang tertarik untuk mengadopsi teknologi AI dalam upaya meningkatkan kinerja operasional mereka.

Penerapan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dalam perusahaan manufaktur dapat meningkatkan efisiensi operasional melalui berbagai cara. Pertama, AI memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan rantai pasok dengan memprediksi permintaan, mengelola inventaris, dan merencanakan produksi secara lebih akurat (Arinez dkk., 2020). Selain itu, AI dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas produk dengan mendeteksi cacat secara otomatis selama proses produksi (Tran, 2021). Kemampuan AI dalam menganalisis data besar juga memungkinkan perusahaan untuk melakukan pemeliharaan prediktif pada peralatan pabrik, mengurangi waktu henti produksi yang tidak terduga (Plathottam, 2023). Selain itu, penerapan AI dalam perusahaan manufaktur juga dapat meningkatkan efisiensi energi dengan mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan mengurangi limbah produksi (Daniaty dkk., 2022). AI juga dapat digunakan untuk mengotomatisasi proses produksi, meningkatkan produktivitas, dan mengurangi biaya tenaga kerja (Königstorfer & Thalmann, 2020). Dengan memanfaatkan teknologi AI, perusahaan manufaktur dapat meningkatkan ketepatan waktu pengiriman produk, mengurangi lead time, dan meningkatkan kepuasan pelanggan (Tran, 2021). Selain manfaat operasional, penerapan AI juga dapat membantu perusahaan manufaktur dalam mengidentifikasi peluang baru, mengoptimalkan strategi pemasaran, dan merespons perubahan pasar secara cepat (Hassani dkk., 2019). Dengan memanfaatkan kemampuan AI dalam analisis data dan prediksi, perusahaan dapat membuat keputusan yang lebih cerdas dan tepat waktu untuk meningkatkan daya saing di pasar (Wan dkk., 2021). Melalui integrasi AI dalam proses manufaktur, perusahaan dapat mencapai efisiensi operasional yang lebih tinggi, inovasi produk yang lebih cepat, dan adaptasi yang lebih baik terhadap perubahan lingkungan bisnis. Kecerdasan Buatan (AI) telah menjadi teknologi penting di berbagai bidang karena

kemampuannya untuk meniru kecerdasan manusia (Pradani et al., 2021). Penerapan AI telah menunjukkan dampak yang signifikan pada kreativitas organisasi, kinerja perusahaan, dan perilaku konsumen (Mikalef & Gupta, 2021). Dalam pemasaran, penggunaan AI dalam media sosial telah terbukti memengaruhi niat beli konsumen secara positif (Kusuma, 2023). Selain itu, AI telah dimanfaatkan dalam pengembangan chatbot, yang berfungsi sebagai alat interaktif di era digital (Ardiansyah, 2023; Almustaqim & Toscani, 2022). Integrasi AI dalam sistem seperti chatbot dan asisten virtual memperlihatkan bagaimana komputer dapat dilatih untuk melakukan tugas yang mirip dengan kemampuan manusia (Almustaqim & Toscani, 2022). Selain itu, AI telah menjadi instrumen penting dalam meningkatkan kinerja para profesional, seperti akuntan, dengan membantu memahami, memprediksi, dan mendukung proses kerja mereka (Peterson & Kurniawan, 2023; Putra & Saputra, 2022). Implementasi AI di berbagai sektor seperti perbankan, kesehatan, dan pertanian telah diakui karena efisiensi dan efektivitasnya (Laksono & Candra, 2022; Paramecwari et al., 2022; Permatasari et al., 2021). Sebagai contoh, manajemen risiko berbasis AI dalam perbankan telah diangkat karena potensinya untuk menyederhanakan proses dan meningkatkan pengambilan keputusan (Permatasari et al., 2021). Selain itu, AI telah diterapkan dalam berbagai skenario, seperti mengklasifikasikan penyakit pada tanaman, mendiagnosis penyakit hewan, dan bahkan mengoptimalkan pengukuran baterai mobil listrik (Oktaviana et al., 2021; Ashidqi et al., 2021; Ramadhan et al., 2021). Pemanfaatan algoritma AI telah diusulkan sebagai solusi untuk memerangi penyebaran informasi yang salah dan membedakan antara berita palsu dan asli (Chairunnisa et al., 2021). Selain itu, AI telah diintegrasikan ke dalam lingkungan permainan untuk meningkatkan pengalaman pengguna, khususnya dalam interaksi karakter non-pemain (Milak et al., 2020). Meningkatkan efisiensi operasional di perusahaan manufaktur, seperti PT. XYZ, merupakan suatu langkah strategis yang dapat memberikan keunggulan kompetitif. Efisiensi operasional dapat diukur sebagai tingkat efektivitas penggunaan seluruh aset perusahaan untuk menghasilkan pendapatan (Novianty et al., 2022). Dalam konteks ini, penerapan Enterprise Architecture dapat menjadi solusi yang efektif. Enterprise Architecture bertujuan untuk merencanakan teknologi informasi yang mendukung operasional perusahaan secara efisien dan efektif, sehingga perusahaan dapat bersaing dengan baik di era Industri 4.0 (Ridwan, 2022). Selain itu, studi kasus yang relevan dengan peningkatan efisiensi operasional di perusahaan manufaktur juga menyoroti pengaruh efisiensi operasional terhadap kinerja keuangan perusahaan (Tania & Abdi, 2023). Dengan meningkatkan efisiensi operasional, perusahaan dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan meningkatkan profitabilitas. Selain itu, sinergi antara pengungkapan informasi lingkungan dan inovasi teknologi juga dapat berdampak positif pada kinerja keuangan perusahaan manufaktur (Lumangkun & Leon, 2022). Aktivitas operasional perusahaan manufaktur tidak hanya berdampak pada internal perusahaan tetapi juga pada lingkungan sekitarnya, sehingga penting untuk mempertimbangkan aspek lingkungan dalam upaya meningkatkan efisiensi operasional. Dalam konteks penerapan teknologi, seperti kecerdasan buatan (AI), peran teknologi ini dalam meningkatkan efisiensi operasional juga tidak dapat diabaikan. AI dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses produksi, perencanaan rantai pasok, dan pemeliharaan peralatan, sehingga membantu meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan (Aishwarya et al., 2022). Namun, penting untuk mempertimbangkan aspek etika dalam penerapan teknologi AI agar penggunaannya sesuai dengan prinsip-prinsip yang berlaku (Boddington, 2017).

Dalam menguraikan penelitian ini, kami akan melihat secara rinci tentang metodologi yang digunakan, hasil temuan yang diperoleh, serta implikasi praktis dan teoretis dari penelitian ini. Dengan memperdalam pemahaman tentang penerapan AI dalam industri manufaktur, kami berharap penelitian ini dapat memberikan sumbangan yang berarti dalam literatur akademis dan praktik industri. Terlebih lagi, dalam menghadapi tantangan global seperti perubahan iklim, ketidakpastian ekonomi, dan persaingan yang semakin ketat, penting bagi perusahaan manufaktur untuk terus berinovasi dan memanfaatkan teknologi terbaru untuk tetap relevan dan kompetitif. Dengan demikian, penelitian ini memiliki relevansi yang signifikan dalam menghadapi tantangan masa depan dalam industri manufaktur.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kualitatif dengan menggunakan studi kasus di PT. XYZ sebagai kerangka utama. Pendekatan kualitatif dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mendapatkan pemahaman mendalam tentang implementasi AI spesifik perusahaan manufaktur. Pendekatan ini juga memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi aspek-aspek kompleks dari fenomena yang diteliti, seperti faktor-faktor tual dan dinamika internal perusahaan. Data untuk penelitian ini dikumpulkan melalui beberapa metode, termasuk wawancara langsung dengan manajemen perusahaan, observasi langsung di lantai produksi, dan analisis data historis terkait proses operasional. Wawancara langsung dilakukan dengan anggota manajemen tingkat atas, termasuk direktur operasional, manajer produksi, dan manajer teknologi informasi, untuk mendapatkan wawasan yang mendalam tentang implementasi AI di PT. XYZ. Wawancara dilakukan secara terstruktur dan semi-struktur, dengan pertanyaan yang dirancang untuk menggali informasi tentang motivasi perusahaan untuk mengadopsi teknologi AI, proses implementasi, tantangan yang dihadapi, dan dampaknya terhadap efisiensi operasional. Selain wawancara, observasi langsung dilakukan di lantai produksi PT. XYZ untuk memperoleh pemahaman langsung tentang bagaimana teknologi AI diimplementasikan dalam praktik sehari-hari. Observasi ini membantu peneliti untuk melihat secara langsung interaksi antara karyawan dan sistem AI, serta mengidentifikasi proses-proses yang memanfaatkan teknologi ini. Dengan demikian, observasi langsung memberikan wawasan yang komplementer terhadap data yang diperoleh dari wawancara.

Tabel 1. Tabel Pertanyaan Penelitian

No.	Jenis Pertanyaan	Pertanyaan
1	Wawancara dengan Manajemen	Bagaimana proses pengambilan keputusan untuk mengadopsi teknologi AI di PT. XYZ?
		Apa motivasi utama perusahaan dalam menerapkan AI?
		Apa hambatan atau tantangan yang dihadapi selama proses implementasi AI?
2	Observasi di Lantai Produksi	Bagaimana interaksi antara karyawan dan sistem AI di lantai produksi?
		Bagaimana AI digunakan dalam proses produksi harian?
		Apakah terdapat perbedaan dalam kinerja atau efisiensi setelah penerapan AI?
3	Analisis Data Historis	Bagaimana tren kinerja operasional sebelum dan sesudah implementasi AI?
		Apakah ada perubahan signifikan dalam waktu produksi atau tingkat kegagalan mesin setelah penerapan AI?
		Bagaimana kualitas produk berubah setelah adopsi teknologi AI?
4	Umpan Balik dari Karyawan	Bagaimana persepsi karyawan terhadap penggunaan teknologi AI di tempat kerja?
		Apakah karyawan merasa teknologi AI membantu atau menghambat kinerja mereka?
		Apakah karyawan merasa dilatih dengan baik untuk menggunakan sistem AI?

Selain itu, analisis data historis juga dilakukan untuk mengevaluasi dampak implementasi AI terhadap efisiensi operasional di PT. XYZ. Data historis yang berkaitan dengan kinerja operasional, seperti waktu produksi, tingkat kegagalan mesin, dan kualitas produk, dianalisis untuk melihat tren dan pola yang mungkin terkait dengan adopsi teknologi AI. Analisis ini membantu peneliti untuk mengevaluasi secara empiris efektivitas AI dalam meningkatkan kinerja operasional perusahaan.

Selama proses pengumpulan data, peneliti memastikan keakuratan dan keandalan informasi yang diperoleh dengan memperhatikan prinsip-prinsip etika penelitian, termasuk kerahasiaan data dan kepercayaan. Selain itu, peneliti juga berusaha untuk memperoleh kerjasama dan dukungan penuh dari manajemen dan karyawan PT. XYZ untuk memastikan kelancaran proses penelitian.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Data yang diperoleh dari wawancara, observasi, dan analisis data historis dianalisis secara tematis untuk mengidentifikasi pola-pola, tema-tema, dan hubungan-hubungan yang muncul. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang implementasi AI di PT. XYZ dan mengidentifikasi implikasi praktis dari temuan penelitian ini. Analisis data kualitatif juga memungkinkan peneliti untuk menjelaskan fenomena yang diteliti yang lebih luas, menghubungkannya dengan teori-teori yang relevan, dan menggali implikasi teoretis dari penelitian ini.

1. Pengidentifikasian Pola-pola dan Tema-tema:

Dalam mengidentifikasi pola-pola dan tema-tema dari data kualitatif, peneliti menggunakan pendekatan tematis yang melibatkan pengelompokan data berdasarkan kesamaan temanya. Proses ini dimulai dengan memeriksa data secara menyeluruh untuk mengidentifikasi konsep atau gagasan yang muncul secara berulang atau signifikan. Setelah identifikasi awal, peneliti mengelompokkan data yang serupa berdasarkan temanya, yang kemudian dianalisis lebih lanjut untuk mengungkap makna yang terkandung di dalamnya. Untuk mengukur seberapa sering tema tertentu muncul dalam data, peneliti menggunakan rumus sederhana:

$$pola = \frac{\text{jumlah kemunculan teme tertentu}}{\text{total keseluruhan data}}$$

Dalam rumus ini, pola merupakan proporsi atau persentase dari jumlah kemunculan tema tertentu terhadap total keseluruhan data. Dengan menggunakan rumus ini, peneliti dapat mengukur seberapa umum atau signifikan sebuah tema dalam data kualitatif yang dianalisis. Misalnya, jika suatu tema muncul dalam 30% dari keseluruhan data, maka pola temanya adalah 0,3 atau 30%, menunjukkan bahwa tema tersebut memiliki kehadiran yang signifikan dalam data. Dengan menggunakan rumus ini, peneliti dapat mengidentifikasi pola-pola yang relevan dan menarik dari data kualitatif, yang kemudian dapat digunakan untuk memahami lebih lanjut fenomena yang diteliti.

2. Analisis Hubungan:

Dalam menganalisis hubungan antara tema-tema yang diidentifikasi dalam data kualitatif, peneliti dapat menggunakan pendekatan naratif atau membangun matriks hubungan. Pendekatan naratif melibatkan penjelasan atau deskripsi tentang bagaimana tema-tema berinteraksi satu sama lain yang lebih luas, sementara matriks hubungan memungkinkan peneliti untuk secara visual memetakan hubungan antara konsep-konsep yang berbeda. Untuk mengukur seberapa kuat atau sering hubungan terjadi antara dua tema yang diidentifikasi, peneliti dapat menggunakan rumus berikut:

$$Hubungan = \frac{\text{Jumlah hubungan antara tema A dan tema B}}{\text{Total keseluruhan hubungan yang teridentifikasi}}$$

Dalam rumus ini, Hubungan adalah proporsi atau persentase dari jumlah hubungan antara dua tema tertentu (A dan B) terhadap total keseluruhan hubungan yang teridentifikasi dalam data. Dengan menggunakan rumus ini, peneliti dapat mengukur seberapa kuat atau sering interaksi terjadi antara dua tema dalam data kualitatif. Misalnya, jika terdapat 20 hubungan antara tema A dan tema B dari total 100 hubungan yang teridentifikasi, maka hubungan antara kedua tema tersebut adalah 0,2 atau 20%, menunjukkan bahwa interaksi antara tema A dan B relatif kuat.

dalam data. Dengan menggunakan rumus ini, peneliti dapat menganalisis hubungan antara tema-tema yang berbeda dalam data kualitatif dengan lebih sistematis dan terukur.

3. Implikasi Praktis dan Teoretis

Dalam mengidentifikasi implikasi praktis dan teoretis dari temuan penelitian, peneliti melibatkan proses analisis mendalam dan reflektif terhadap data yang terkumpul. Proses ini melibatkan beberapa tahapan yang tidak dapat dirumuskan secara langsung, tetapi mencakup integrasi data, interpretasi teori, dan refleksi mendalam oleh peneliti. Pertama, peneliti memeriksa data secara menyeluruh untuk mengidentifikasi pola-pola, tema-tema, dan hubungan yang muncul dari analisis kualitatif. Kemudian, peneliti mengaitkan temuan-temuan ini dengan literatur teoretis yang relevan, memeriksa kesesuaian temuan dengan kerangka konseptual yang telah ada atau mengembangkan kerangka konseptual baru jika diperlukan. Selanjutnya, peneliti merefleksikan temuan penelitian yang lebih luas, mempertimbangkan implikasi praktis dari temuan tersebut bagi praktisi industri atau pengambil keputusan. Hal ini melibatkan pertimbangan tentang bagaimana temuan penelitian dapat diterapkan dalam praktik, strategi, atau kebijakan organisasi, serta upaya-upaya yang mungkin diperlukan untuk mengimplementasikannya. Selain itu, peneliti juga merefleksikan implikasi teoretis dari temuan penelitian, mempertimbangkan kontribusi penelitian terhadap pengembangan teori atau pemahaman yang lebih dalam tentang fenomena yang diteliti. Proses ini melibatkan analisis komprehensif terhadap literatur teoretis yang ada, identifikasi kontribusi unik penelitian terhadap literatur yang ada, dan diskusi tentang implikasi teoretis dari temuan penelitian tersebut. Dengan demikian, analisis implikasi praktis dan teoretis dari temuan penelitian melibatkan integrasi data, interpretasi teori, dan refleksi mendalam oleh peneliti, yang membantu menguraikan makna dan relevansi temuan penelitian yang lebih luas.

4. Analisis Fenomena yang Lebih Luas:

Dalam menjelaskan fenomena yang lebih luas, peneliti menggunakan pendekatan analisis komparatif atau membandingkan temuan penelitian dengan literatur yang relevan. Proses ini memungkinkan peneliti untuk memahami bagaimana temuan penelitian berkontribusi terhadap pemahaman yang lebih luas tentang fenomena yang diteliti, serta bagaimana temuan tersebut dapat diterapkan atau dikaitkan dengan teoritis yang lebih luas. Pendekatan analisis komparatif melibatkan perbandingan temuan penelitian dengan temuan dari penelitian sebelumnya atau dengan yang serupa, untuk mengidentifikasi kesamaan, perbedaan, atau pola yang signifikan. Peneliti juga dapat membandingkan temuan penelitian dengan teori-teori yang relevan, untuk melihat sejauh mana temuan tersebut mendukung atau menantang teori-teori yang ada. Proses ini melibatkan penafsiran data yang terkumpul dalam kerangka teoritis yang lebih luas, mempertimbangkan bagaimana temuan penelitian tersebut memperluas pemahaman tentang fenomena yang diteliti atau menghasilkan wawasan baru tentang hubungan antara variabel-variabel yang terlibat. Selain itu, peneliti juga dapat menggunakan literatur yang relevan untuk mengeksplorasi implikasi praktis dari temuan penelitian yang lebih luas, seperti implikasi bagi kebijakan publik, praktik industri, atau riset lanjutan. Dengan demikian, analisis fenomena yang lebih luas melibatkan penafsiran data yang terkumpul dalam kerangka teoritis yang lebih luas, menggunakan pendekatan analisis komparatif atau membandingkan temuan penelitian dengan literatur yang relevan, untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang fenomena yang diteliti dan implikasinya yang lebih luas.

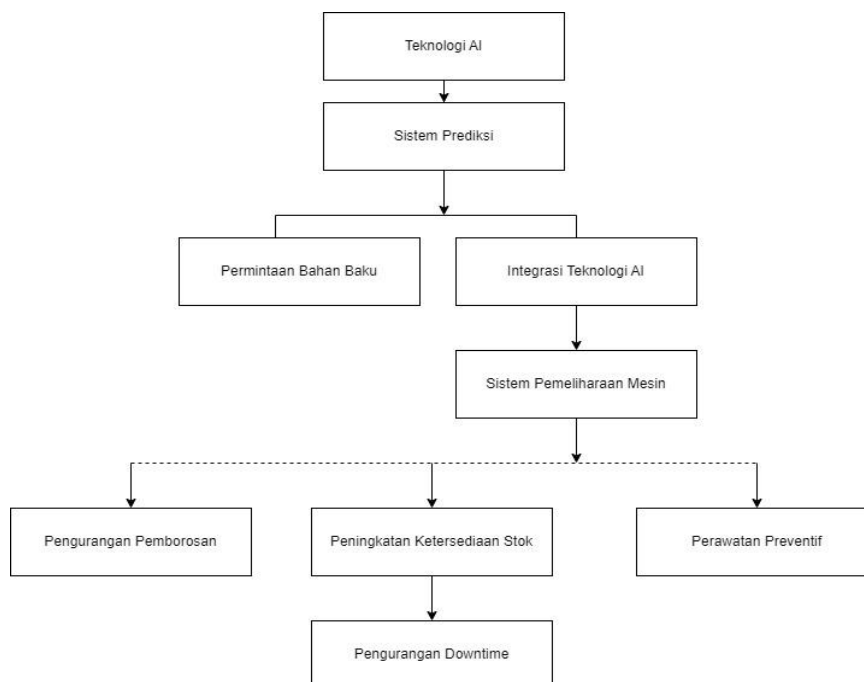
Dengan kombinasi metode-metode yang digunakan, penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang komprehensif tentang penerapan AI dalam meningkatkan efisiensi operasional di PT. XYZ. Data yang diperoleh dari wawancara, observasi, dan analisis data historis memberikan sudut pandang yang beragam dan mendalam tentang implementasi AI spesifik perusahaan manufaktur. Hasil analisis data ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi

praktisi industri, manajemen perusahaan, dan akademisi dalam memahami potensi dan implikasi praktis dari penggunaan teknologi AI dalam industri manufaktur.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kontribusi AI terhadap Efisiensi Operasional

Dari hasil penelitian yang dilakukan di PT. XYZ, ditemukan bahwa implementasi *Artificial Intelligence* (AI) telah memberikan dampak positif terhadap efisiensi operasional perusahaan. Berbagai aplikasi AI yang diadopsi, seperti sistem prediksi permintaan bahan baku dan integrasi teknologi AI dalam sistem pemeliharaan mesin, telah membawa perubahan signifikan dalam proses operasional perusahaan. Implementasi sistem prediksi permintaan bahan baku menggunakan algoritma machine learning telah membantu perusahaan mengurangi pemborosan dan meningkatkan ketersediaan stok secara signifikan. Dengan memanfaatkan data historis tentang permintaan pelanggan dan tren pasar, sistem ini dapat menghasilkan perkiraan yang lebih akurat tentang kebutuhan bahan baku di masa depan. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk merencanakan produksi dan pengadaan bahan baku dengan lebih efisien, menghindari kelebihan persediaan atau kekurangan bahan baku yang dapat mengganggu proses produksi.



Gambar 2. Diagram Alir Kontribusi Teknologi AI

Diagram alir tersebut mengilustrasikan bagaimana teknologi kecerdasan buatan (AI) diterapkan di PT. XYZ dan bagaimana hal itu memberikan kontribusi positif terhadap efisiensi operasional perusahaan. Pertama-tama, teknologi AI diterapkan melalui sistem prediksi, yang membantu dalam meramalkan permintaan bahan baku berdasarkan pola dan tren yang teridentifikasi. Ini memungkinkan perusahaan untuk mengelola persediaan dengan lebih efisien, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan ketersediaan stok bahan baku yang tepat pada waktu yang tepat. Selain itu, teknologi AI juga diintegrasikan ke dalam sistem pemeliharaan mesin perusahaan. Melalui integrasi ini, perusahaan dapat melakukan perawatan preventif yang lebih efektif pada mesin-mesin produksi. Dengan menganalisis data historis dan kondisi mesin secara real-time, sistem ini dapat

mengidentifikasi potensi masalah atau kegagalan sebelum mereka terjadi, mengurangi downtime yang tidak terduga dan biaya pemeliharaan yang tidak perlu. Dampak dari penerapan AI ini sangat signifikan. Perusahaan melihat pengurangan pemborosan dan peningkatan ketersediaan stok, yang secara langsung meningkatkan efisiensi operasional. Selain itu, perawatan preventif yang lebih efektif juga mengurangi risiko kerusakan mesin dan downtime, yang pada gilirannya meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya perawatan jangka panjang.

Selain itu, integrasi teknologi AI dalam sistem pemeliharaan mesin juga memberikan kontribusi besar terhadap efisiensi operasional. Dengan memanfaatkan pemantauan kondisi mesin secara real-time dan analisis prediktif, perusahaan dapat melakukan perawatan preventif yang lebih efektif. Dengan mendeteksi potensi kegagalan mesin secara dini dan memberikan rekomendasi untuk tindakan yang diperlukan, perusahaan dapat mengurangi downtime yang tidak terduga dan biaya pemeliharaan yang tinggi. Meskipun terdapat keberhasilan yang signifikan dalam penerapan AI di PT. XYZ, masih terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi. Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan sumber daya manusia terampil yang dapat mengelola dan memanfaatkan teknologi AI dengan baik. Diperlukan investasi dalam pelatihan dan pengembangan karyawan untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang AI dan kemampuan untuk menerapkan teknologi ini operasional perusahaan. Selain itu, biaya implementasi yang tinggi juga menjadi hambatan bagi banyak perusahaan, terutama bagi perusahaan kecil dan menengah yang mungkin memiliki keterbatasan anggaran. Hasil penelitian ini memiliki implikasi praktis yang penting bagi industri manufaktur. Penggunaan AI untuk meningkatkan efisiensi operasional telah terbukti dapat meningkatkan kinerja dan daya saing perusahaan. Namun, untuk menerapkan teknologi AI dengan sukses, perusahaan perlu memperhatikan tantangan yang ada dan mengembangkan strategi yang tepat untuk mengatasi mereka. Selain itu, penelitian ini juga memiliki implikasi teoretis yang penting pengembangan teori dan pemahaman tentang penerapan AI dalam industri manufaktur. Melalui penelitian ini, kita dapat mendapatkan wawasan yang lebih dalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan implementasi AI dan bagaimana teknologi ini dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan kinerja perusahaan.

3.2 Analisis Fenomena yang Lebih Luas

Dalam melakukan analisis komparatif, peneliti membandingkan temuan penelitian dengan penelitian sebelumnya dan literatur yang relevan. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi kesamaan, perbedaan, atau pola yang signifikan yang dapat membantu memperdalam pemahaman tentang fenomena yang diteliti, penelitian sebelumnya tentang penerapan AI dalam industri manufaktur dapat memberikan pandangan yang berharga untuk memahami kesuksesan dan tantangan yang dihadapi oleh PT. XYZ. Sejumlah penelitian sebelumnya mungkin telah menunjukkan pola yang serupa, seperti pengurangan pemborosan, peningkatan ketersediaan stok, atau efisiensi operasional yang meningkat. Dengan membandingkan temuan penelitian PT. XYZ dengan penelitian sebelumnya, peneliti dapat memvalidasi keberhasilan implementasi AI dalam meningkatkan efisiensi operasional di berbagai industri manufaktur. Selain itu, perbandingan ini juga dapat mengidentifikasi perbedaan strategis yang mempengaruhi keberhasilan implementasi AI di berbagai perusahaan. Selain melakukan analisis komparatif, peneliti juga melakukan penafsiran teoretis terhadap temuan penelitian dalam kerangka teori yang lebih luas. Hal ini melibatkan memeriksa kesesuaian temuan dengan teori-teori yang ada atau mengembangkan kerangka konseptual baru jika diperlukan, literatur tentang kecerdasan buatan, manufaktur, dan manajemen operasi menjadi relevan. Penerapan AI di PT. XYZ dapat dilihat dari perspektif teoritis sebagai strategi untuk meningkatkan efisiensi operasional. Konsep-konsep seperti analisis big data, machine learning, dan optimisasi proses menjadi relevan dalam memahami bagaimana AI digunakan untuk meramalkan permintaan, mengoptimalkan persediaan, dan meningkatkan kinerja mesin. Selain itu, teori-teori manajemen operasi tentang perbaikan terus-menerus, lean manufacturing, dan perawatan preventif juga dapat diaplikasikan untuk menafsirkan dampak penerapan AI operasional PT. XYZ.

Melalui analisis komparatif dan penafsiran teoretis, peneliti dapat mengeksplorasi implikasi lebih lanjut dari penerapan AI dalam industri manufaktur. Dari perspektif teoritis, penerapan AI di

PT. XYZ dapat dilihat sebagai bagian dari evolusi industri menuju manufaktur pintar atau Industri 4.0. Dengan mengintegrasikan teknologi digital seperti AI, perusahaan dapat mencapai tingkat otomatisasi yang lebih tinggi, ketepatan yang lebih besar dalam pengambilan keputusan, dan fleksibilitas yang lebih besar dalam menanggapi perubahan pasar. Implikasi praktis dari temuan ini adalah bahwa perusahaan manufaktur yang serius tentang meningkatkan efisiensi operasional mereka harus mempertimbangkan penerapan teknologi AI. Namun, tantangan seperti biaya implementasi, keterbatasan SDM yang terampil, dan integrasi dengan infrastruktur teknologi yang ada juga harus diatasi. Dari sudut pandang teoritis, penelitian ini memberikan wawasan tentang bagaimana konsep-konsep seperti kecerdasan buatan, analisis data besar, dan optimisasi proses dapat diterapkan industri manufaktur. Dengan memanfaatkan analisis komparatif dan penafsiran teoretis, peneliti telah dapat menggali kontribusi dan implikasi lebih luas dari penerapan AI di PT. XYZ. Dengan menyediakan wawasan praktis tentang efek implementasi AI dalam meningkatkan efisiensi operasional, penelitian ini juga telah memberikan kontribusi teoretis yang berharga bagi literatur akademis tentang kecerdasan buatan dan industri manufaktur. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya bermanfaat bagi PT. XYZ spesifiknya, tetapi juga bagi pemangku kepentingan industri manufaktur secara lebih luas.

4. Kesimpulan

Penelitian ini memberikan pemahaman yang mendalam tentang penerapan *Artificial Intelligence* (AI) dalam meningkatkan efisiensi operasional di PT. XYZ, sebuah perusahaan manufaktur yang beroperasi di sektor tertentu. Industri manufaktur telah menjadi tulang punggung bagi kemajuan ekonomi di berbagai negara selama berabad-abad, namun, dalam beberapa dekade terakhir, perkembangan teknologi telah mengubah lanskapnya secara signifikan. Transformasi digital, dengan AI sebagai pusatnya, telah menjadi fokus revolusi industri yang telah mempengaruhi hampir setiap aspek kegiatan manufaktur. Teknologi AI memberikan solusi cerdas dan adaptif terhadap tantangan yang dihadapi dalam lingkungan manufaktur yang semakin kompleks dan berubah dengan cepat. Hal ini telah membuka pintu bagi perusahaan manufaktur seperti PT. XYZ untuk meningkatkan produktivitas, meningkatkan kualitas produk, mengurangi biaya produksi, dan mengoptimalkan rantai pasokan. Dalam pendekatan penelitian ini, metode kualitatif diadopsi dengan menggunakan studi kasus di PT. XYZ sebagai kerangka utama. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang implementasi AI spesifik perusahaan manufaktur. Data dikumpulkan melalui wawancara langsung dengan manajemen perusahaan, observasi langsung di lantai produksi, dan analisis data historis terkait proses operasional. Hasilnya menunjukkan bahwa implementasi AI telah memberikan dampak positif terhadap efisiensi operasional perusahaan. Sistem prediksi permintaan bahan baku dan integrasi teknologi AI dalam sistem pemeliharaan mesin telah membawa perubahan signifikan dalam proses operasional. Namun, tantangan seperti keterbatasan SDM yang terampil dan biaya implementasi yang tinggi juga diidentifikasi. Berdasarkan temuan penelitian, beberapa saran dapat diajukan. Pertama, PT. XYZ perlu memperhatikan investasi dalam pelatihan dan pengembangan karyawan untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang AI. Investasi ini akan membantu karyawan memanfaatkan teknologi AI dengan lebih efektif. Kedua, perusahaan harus mencari strategi untuk mengurangi biaya implementasi AI, terutama bagi perusahaan kecil dan menengah. Kolaborasi dengan lembaga penelitian atau subsidi pemerintah dapat menjadi solusi. Ketiga, PT. XYZ dapat mengeksplorasi integrasi lebih lanjut dari teknologi AI dalam berbagai aspek operasional perusahaan. Terakhir, perusahaan juga perlu meningkatkan kesadaran tentang manfaat AI di antara karyawan dan pemangku kepentingan lainnya melalui pelatihan dan program komunikasi internal yang efektif.

Dengan mengimplementasikan saran-saran ini, PT. XYZ dapat lebih memaksimalkan potensi teknologi AI untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mempertahankan daya saingnya dalam industri manufaktur yang kompetitif. Selain itu, penelitian ini juga menawarkan kontribusi penting bagi pemangku kepentingan industri manufaktur secara lebih luas dan literatur akademis tentang

kecerdasan buatan dan industri manufaktur. Dengan demikian, penelitian ini memberikan pandangan yang komprehensif tentang penerapan AI dalam industri manufaktur dan menyoroti pentingnya inovasi teknologi untuk memajukan ekonomi dan meningkatkan daya saing perusahaan..

5. Daftar Pustaka

- Arinez, J., Chang, Q., Gao, R. X., Xu, C., & Zhang, J. (2020). Artificial intelligence in advanced manufacturing: current status and future outlook. *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, 142(11). <https://doi.org/10.1115/1.4047855>
- Bahari, B. A., Susanto, T. D., & Gunawan, J. (2021). Smart city measurement: identification of smart economy performance indicators in indonesia. *Proceedings of the 2nd International Conference on Business and Management of Technology (ICONBMT 2020)*. <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.210510.046>
- Daniaty, D., Firmansyah, B., Ardiansyah, A., & Efendi, T. (2022). Analisis bibliometrik pada penerapan artificial intelligence di smart manufacturing. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2022(1), 491-506. <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2022i1.1120>
- Hassani, I. E., Mazgualdi, C. E., & Masrouf, T. (2019). Artificial intelligence and machine learning to predict and improve efficiency in manufacturing industry.. <https://doi.org/10.48550/arxiv.1901.02256>
- Königstorfer, F. and Thalmann, S. (2020). Applications of artificial intelligence in commercial banks – a research agenda for behavioral finance. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 27, 100352. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100352>
- Plathottam, S. J., Rzonca, A., Lakhnori, R., & Iloeje, C. O. (2023). A review of artificial intelligence applications in manufacturing operations. *Journal of Advanced Manufacturing and Processing*, 5(3). <https://doi.org/10.1002/amp2.10159>
- Tran, K. P. (2021). Artificial intelligence for smart manufacturing: methods and applications. *Sensors*, 21(16), 5584. <https://doi.org/10.3390/s21165584>
- Pradani, D. A., Anwar, C., & Armeliza, D. (2021). Pengaruh pemahaman good governance dan penguasaan teknik audit berbantuan komputer terhadap artificial intelligence. *Jurnal Akuntansi, Perpajakan Dan Auditing*, 2(3), 496-516. <https://doi.org/10.21009/japa.0203.02>
- Ardiansyah, A. (2023). Pendampingan perancangan chatbot sebagai media interaktif dalam menghadapi tantangan era digitalisasi. *Lamahu: Jurnal Pengabdian Masyarakat Terintegrasi*, 2(1), 44-55. <https://doi.org/10.34312/ljpmt.v2i1.18078>
- Almustaqim, A. and Toscani, A. N. (2022). Perancangan sistem chatbot sebagai virtual assistant pada pt. everbright jambi. *Skanika*, 5(2), 228-239. <https://doi.org/10.36080/skanika.v5i2.2953>
- Peterson, J. W. and 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), 93-104. <https://doi.org/10.31599/jsrscs.v4i1.2054>

- Paramecwari, K. T., Suwirmayanti, N. L. G. P., & Setiawan, I. K. R. (2022). Sistem otomasi pesan chatbot untuk penukaran uang kecil secara online (studi kasus: pt. bank central asia tbk. cabang denpasar). *Jurnal Bumigora Information Technology (BITe)*, 4(1), 115-122. <https://doi.org/10.30812/bite.v3i2.1538>
- Oktaviana, U. N., Hendrawan, R., Annas, A. D. K., & Wicaksono, G. W. (2021). Klasifikasi penyakit padi berdasarkan citra daun menggunakan model terlatih resnet101. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(6), 1216-1222. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i6.3607>
- Ramadhan, F. Z., Aditya, G., Nainggolan, P. D. Y., & Adhinata, F. D. (2021). Sistem pakar diagnosa penyakit pada hewan kucing berbasis web. *Jurnal Komtika (Komputasi Dan Informatika)*, 5(2), 122-131. <https://doi.org/10.31603/komtika.v5i2.5301>
- Chairunnisa, C., Radityo, H., Wicaksono, H. R., & Ayyasy, S. T. (2021). Penerapan algoritma pada artificial intelligence sebagai upaya menangani penyebaran hoax. *Cakrawala*, 15(2), 174-187. <https://doi.org/10.32781/cakrawala.v15i2.316>
- Ridwan, B. M. (2022). Penerapan enterprise architecture pada perusahaan manufaktur baja di era industri 4.0. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 9(3), 2652-2663. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i3.2000>
- Tania, T. and Abdi, M. (2023). Pengaruh efisiensi operasional, efektivitas pemasaran, dan financial leverage terhadap kinerja keuangan perusahaan publik. *Jurnal Manajerial Dan Kewirausahaan*, 5(1), 76-83. <https://doi.org/10.24912/jmk.v5i1.22515>
- Lumangkun, A. G. and Leon, F. M. (2022). Apakah sinergis pengungkapan informasi lingkungan dan inovasi teknologi bisa berdampak pada kinerja keuangan perusahaan manufaktur?. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Sains Dan Humaniora*, 5(3), 406-415. <https://doi.org/10.23887/jppsh.v5i3.41142>
- Aishwarya, G. L., Satyanarayana, V., Singh, M. K., & Kumar, S. (2022). Contemporary evolution of artificial intelligence (ai): an overview and applications. *Advances in Transdisciplinary Engineering*. <https://doi.org/10.3233/atde220731>
- Aishwarya, G. L., Satyanarayana, V., Singh, M. K., & Kumar, S. (2022). Contemporary evolution of artificial intelligence (ai): an overview and applications. *Advances in Transdisciplinary Engineering*. <https://doi.org/10.3233/atde220731>