



JURNAL SISTEM INFORMASI DAN TEKNOLOGI (S I N T E K)

Situs Jurnal
<https://sintek.stmikku.ac.id/index.php/home>



ANALISIS IMPLEMENTASI KECERDASAN BUATAN (*ARTIFICIAL INTELLIGENCE*) DALAM OPTIMALISASI PROSES BISNIS

Dede Latipah¹, Subhiyanto², Esthi Adityarini³, Mochamad Arief Mardiansah⁴

¹Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Bogor Raya
Jln. Raya Leuwiliang No. 106, Kec. Leuwiliang, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16640

²Program Studi Teknik Informatika, STMIK Antar Bangsa
Kawasan Bisnis CBD Ciledug, Jl. HOS Cokroaminoto No.29-35 Blok A5, RT.001/RW.001, Karang Tengah,
Kec. Karang Tengah, Kota Tangerang, Banten 15157

³Program Studi Manajemen Bisnis Syariah, Institut Daarul Qur'an Jakarta
Jl. Cipondoh Makmur Raya, RT/RW: 003/009, Cipondoh Makmur, Kec. Cipondoh, Kota Tangerang, Banten 15148

⁴Program Studi Magister Teknik Informatika, Universitas Pamulang
Jl. Suryakencana No.1, Pamulang Barat, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15417

Email: ¹dedelatipah290@gmail.com, ²subhiyanto.bian@gmail.com, ³esthi.aditya@gmail.com,
⁴ariefmardiansah05@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dalam optimalisasi proses bisnis, dengan pendekatan campuran (*mixed methods*) yang menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara mendalam dengan manajer, pengembang sistem, dan karyawan yang terlibat langsung dalam penerapan AI, serta analisis dokumen terkait. Sementara itu, data kuantitatif dikumpulkan melalui survei yang diikuti oleh responden dari perusahaan yang telah menggunakan AI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi AI memberikan dampak signifikan pada peningkatan efisiensi operasional, pengurangan biaya, dan peningkatan produktivitas. Sebanyak 78% responden menyatakan bahwa AI membantu mempercepat penyelesaian pekerjaan, dan 65% mengakui adanya pengurangan biaya operasional. Analisis kualitatif juga mengidentifikasi tantangan seperti resistensi terhadap perubahan dan kurangnya pemahaman teknis karyawan, yang memerlukan strategi pelatihan dan manajemen perubahan yang terencana. Integrasi hasil kualitatif dan kuantitatif memberikan pemahaman komprehensif mengenai manfaat dan kendala implementasi AI dalam dunia bisnis. Penelitian ini merekomendasikan penguatan infrastruktur teknologi, pelatihan berkelanjutan, serta pengembangan strategi adaptif untuk memastikan keberhasilan implementasi AI dalam mendukung transformasi digital perusahaan.

Kata Kunci: Kecerdasan Buatan, *Artificial Intelligence*, Proses Bisnis, Transformasi Digital.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan dalam dunia bisnis, menciptakan peluang baru sekaligus mengubah cara perusahaan beroperasi. Transformasi ini terlihat dalam berbagai aspek, seperti proses produksi, distribusi, pemasaran, hingga pengelolaan hubungan dengan pelanggan. Teknologi informasi memungkinkan perusahaan untuk mengintegrasikan

berbagai fungsi bisnis mereka secara lebih efisien dan efektif, menciptakan nilai tambah yang lebih besar bagi konsumen dan pemangku kepentingan lainnya [1].

Dalam hal komunikasi, teknologi informasi telah mempercepat dan mempermudah interaksi antara perusahaan dan pelanggan dengan menyediakan *platform* digital yang memungkinkan komunikasi *real-time* dan berbasis data. Melalui

media sosial, *email*, *chatbot*, dan aplikasi khusus, perusahaan dapat merespons pertanyaan, keluhan, atau kebutuhan pelanggan dalam waktu singkat, meningkatkan kepuasan dan pengalaman pelanggan secara keseluruhan.

Kecepatan komunikasi yang didukung oleh teknologi ini juga memungkinkan perusahaan untuk mengelola hubungan pelanggan secara lebih personal. Dengan analisis data, perusahaan dapat memahami preferensi dan perilaku pelanggan, sehingga dapat menawarkan solusi atau promosi yang disesuaikan dengan kebutuhan mereka. Hal ini menciptakan hubungan yang lebih erat antara perusahaan dan pelanggan, meningkatkan loyalitas, dan memperkuat citra merek di pasar.

Selain itu, teknologi informasi membuka peluang untuk meningkatkan keterlibatan pelanggan melalui berbagai saluran komunikasi. Misalnya, perusahaan dapat menggunakan platform digital untuk menyampaikan informasi produk terbaru, memberikan edukasi tentang layanan, atau menjalankan kampanye interaktif yang melibatkan pelanggan secara langsung. Dengan cara ini, pelanggan merasa lebih terhubung dengan perusahaan, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kepercayaan dan retensi pelanggan [2].

Teknologi informasi juga memungkinkan perusahaan untuk mengumpulkan umpan balik pelanggan dengan cara yang lebih efektif. Survei online, ulasan produk, atau interaksi di media sosial memberikan data yang dapat dianalisis untuk memahami kebutuhan pasar dan mengidentifikasi area untuk perbaikan. Umpan balik ini membantu perusahaan menjadi lebih responsif dan proaktif dalam memenuhi harapan pelanggan.

Namun, perusahaan perlu memastikan bahwa komunikasi berbasis teknologi ini dilakukan secara etis dan aman. Perlindungan data pelanggan harus menjadi prioritas utama untuk menjaga kepercayaan dan mematuhi regulasi yang berlaku. Dengan strategi komunikasi yang efektif, didukung oleh teknologi informasi yang canggih, perusahaan dapat membangun hubungan pelanggan yang lebih kuat dan berkelanjutan dalam jangka panjang.

Platform digital seperti *email*, media sosial, dan aplikasi berbasis AI memungkinkan komunikasi yang lebih personal dan responsif. Hal ini memberikan keuntungan kompetitif bagi perusahaan yang mampu memanfaatkan teknologi untuk membangun hubungan yang lebih kuat dengan pelanggan mereka [3].

Di sisi lain, teknologi informasi juga mendorong inovasi dalam model bisnis. Perusahaan kini dapat menggunakan data besar (*big data*) untuk menganalisis perilaku konsumen, memprediksi tren

pasar, dan merancang strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran. Teknologi seperti kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin memungkinkan pengambilan keputusan berbasis data yang lebih cepat dan akurat, menggantikan pendekatan tradisional yang cenderung bersifat *trial-and-error*.

Selain itu, perkembangan teknologi informasi telah membuka peluang untuk efisiensi operasional melalui otomatisasi. Banyak perusahaan memanfaatkan teknologi ini untuk mengurangi ketergantungan pada proses manual, menghemat waktu, dan menekan biaya. Otomatisasi juga membantu meningkatkan akurasi dan konsistensi dalam menjalankan berbagai tugas, seperti pemrosesan pesanan, pengelolaan inventaris, dan pengolahan data keuangan.

Namun, perubahan ini juga menuntut adaptasi yang cepat dari perusahaan. Kebutuhan akan tenaga kerja yang terampil dalam teknologi informasi semakin meningkat, sementara tantangan seperti keamanan data dan privasi menjadi isu yang harus dikelola dengan serius. Dengan demikian, perkembangan teknologi informasi tidak hanya memberikan manfaat besar bagi dunia bisnis tetapi juga menuntut kesiapan dan fleksibilitas perusahaan untuk terus berinovasi dan bertransformasi di tengah persaingan yang semakin ketat.

Salah satu teknologi yang menjadi pusat perhatian adalah kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*), yang telah mengubah cara berbagai sektor industri beroperasi. AI merujuk pada kemampuan mesin untuk meniru dan memperbaiki kecerdasan manusia, seperti pengambilan keputusan, pemecahan masalah, dan pemahaman bahasa. Dengan kemajuan dalam pembelajaran mesin (*machine learning*) dan pemrosesan bahasa alami (*natural language processing*), AI kini tidak hanya mampu melakukan tugas-tugas otomatis yang sebelumnya dilakukan oleh manusia, tetapi juga memberikan wawasan yang mendalam dari data yang sangat besar dan kompleks [4].

AI memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi operasional di berbagai sektor, termasuk manufaktur, kesehatan, keuangan, dan layanan pelanggan. Misalnya, dalam industri manufaktur, AI dapat digunakan untuk mengoptimalkan jalur produksi melalui prediksi perawatan mesin dan pengaturan waktu produksi yang lebih efisien. Dalam dunia kesehatan, AI digunakan untuk menganalisis data medis untuk membantu dalam diagnosis dan pengobatan yang lebih cepat dan akurat. Sementara itu, di sektor layanan pelanggan, AI dapat digunakan dalam bentuk *chatbot* yang mampu memberikan respons instan dan berbasis konteks untuk berbagai pertanyaan pelanggan [5].

Selain itu, AI juga memungkinkan perusahaan untuk meningkatkan pengalaman pelanggan dengan cara yang lebih personal. Misalnya, dengan menganalisis data perilaku pelanggan, AI dapat memberikan rekomendasi produk yang lebih relevan dan tepat waktu, meningkatkan peluang penjualan dan kepuasan pelanggan. Kemampuan AI dalam memahami pola perilaku manusia memungkinkan perusahaan untuk menciptakan strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran, yang dapat meningkatkan efektivitas kampanye pemasaran dan hubungan pelanggan.

Namun, meskipun AI menawarkan banyak manfaat, penerapannya juga memunculkan tantangan. Salah satu tantangan utama adalah kebutuhan akan infrastruktur teknologi yang memadai, seperti perangkat keras yang kuat dan data yang berkualitas untuk melatih algoritma AI. Selain itu, ada juga kekhawatiran tentang dampak AI terhadap lapangan pekerjaan, karena otomatisasi dapat menggantikan pekerjaan manusia di beberapa sektor. Oleh karena itu, perusahaan perlu mengembangkan strategi yang bertanggung jawab dalam mengimplementasikan AI, yang tidak hanya fokus pada peningkatan produktivitas tetapi juga mempertimbangkan dampaknya terhadap tenaga kerja dan masyarakat [6].

AI juga menimbulkan isu etis yang perlu diperhatikan, seperti keadilan dalam pengambilan keputusan yang berbasis algoritma dan perlindungan data pribadi. Untuk itu, pengembangan kebijakan yang mengatur penggunaan AI, transparansi algoritma, serta pengawasan terhadap penerapannya sangat penting agar teknologi ini dapat digunakan secara aman dan adil. Dengan pendekatan yang tepat, AI dapat memberikan kontribusi besar dalam inovasi, efisiensi, dan pertumbuhan ekonomi.

AI menawarkan berbagai solusi inovatif untuk mengatasi tantangan kompleks dalam pengelolaan bisnis, mulai dari pengambilan keputusan strategis hingga otomatisasi proses operasional. Implementasi AI tidak hanya meningkatkan efisiensi kerja, tetapi juga memberikan kemampuan analisis yang lebih mendalam untuk mendukung keberlanjutan dan daya saing bisnis.

Proses bisnis yang optimal merupakan salah satu faktor kunci keberhasilan organisasi dalam menghadapi persaingan pasar. Namun, banyak perusahaan menghadapi tantangan dalam mengelola kompleksitas operasional, ketidakefisienan, dan ketidakpastian pasar. Dengan memanfaatkan AI, perusahaan dapat menganalisis data secara lebih cepat dan akurat, mengidentifikasi pola, serta memberikan prediksi untuk perencanaan bisnis yang lebih baik. Teknologi ini juga memungkinkan otomatisasi tugas-tugas rutin, sehingga sumber daya

manusia dapat difokuskan pada aktivitas yang bernilai tambah tinggi.

Meski potensi AI dalam dunia bisnis sangat besar, penerapan teknologi ini tidak terlepas dari tantangan. Faktor-faktor seperti kesiapan infrastruktur, biaya implementasi, hingga kebutuhan akan keahlian khusus menjadi penghalang bagi sebagian organisasi. Oleh karena itu, penting untuk menganalisis implementasi AI dalam konteks optimalisasi proses bisnis agar manfaat yang dihasilkan dapat dimaksimalkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan AI dalam optimalisasi proses bisnis serta mengidentifikasi manfaat, tantangan, dan peluang yang ditawarkan teknologi ini. Dengan pemahaman yang mendalam, diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan bagi perusahaan yang ingin mengintegrasikan AI sebagai bagian dari strategi bisnis mereka.

2. LANDASAN TEORI

Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Kecerdasan buatan (AI) adalah cabang dari ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan sistem yang dapat melakukan tugas-tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia, seperti pengambilan keputusan, pengenalan pola, pemrosesan bahasa alami, dan pembelajaran. Menurut Russell dan Norvig (2020), AI mencakup algoritma dan teknik seperti *machine learning*, *deep learning*, dan algoritma heuristik yang memungkinkan komputer untuk belajar dari data dan membuat keputusan yang cerdas. Dalam konteks bisnis, AI digunakan untuk mengoptimalkan proses melalui otomatisasi, analisis data besar (*big data analytics*), dan pengenalan pola perilaku pelanggan. Implementasi teknologi ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan pengambilan keputusan yang berbasis data [7].

Optimalisasi Proses Bisnis

Optimalisasi proses bisnis adalah upaya untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam operasi organisasi dengan merancang ulang proses, menghilangkan pemborosan, dan memanfaatkan teknologi modern. Hammer dan Champy (1993) dalam konsep *Business Process Reengineering* (BPR) menyebutkan bahwa teknologi informasi, termasuk AI, memainkan peran penting dalam mentransformasi proses bisnis agar lebih responsif terhadap kebutuhan pasar dan pelanggan.

Dengan AI, optimalisasi dapat dicapai melalui beberapa cara, seperti: Otomatisasi proses, yaitu menggunakan robotika atau algoritma untuk menggantikan tugas-tugas

manual. Kemudian analisis prediktif, untuk membantu dalam perencanaan strategis berdasarkan tren masa lalu dan prediksi masa depan. Lalu peningkatan kecepatan proses, dengan AI dapat mempercepat waktu pemrosesan data dan pengambilan keputusan.

Manfaat Implementasi AI dalam Proses Bisnis

Berbagai penelitian telah mengidentifikasi manfaat dari penerapan AI dalam proses bisnis, di antaranya [8].

Pertama yaitu Efisiensi Operasional, dengan AI mampu mengurangi waktu dan biaya operasional melalui otomatisasi dan pengurangan kesalahan manusia dengan memanfaatkan algoritma canggih untuk melaksanakan tugas-tugas yang sebelumnya memerlukan banyak intervensi manual. Dalam banyak industri, AI dapat mengotomatiskan berbagai proses rutin, seperti pemrosesan data, manajemen inventaris, dan pelayanan pelanggan. Sebagai contoh, dalam sektor manufaktur, AI dapat digunakan untuk mengatur jadwal produksi dan memantau kualitas produk secara otomatis, mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk pengawasan manusia. Dengan demikian, perusahaan dapat memaksimalkan *output* dengan lebih sedikit waktu yang terbuang dan sumber daya yang digunakan.

Selain itu, pengurangan kesalahan manusia adalah salah satu keuntungan signifikan dari penerapan AI dalam operasional. Proses yang sebelumnya rentan terhadap kesalahan, terutama yang melibatkan perhitungan atau pengolahan data dalam jumlah besar, kini dapat dilakukan dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi. Misalnya, dalam bidang keuangan, algoritma AI dapat digunakan untuk memverifikasi transaksi atau menghitung laporan keuangan tanpa risiko kesalahan manusia yang sering kali muncul akibat kelelahan atau ketidaktepatan. Ini tidak hanya meningkatkan kualitas hasil tetapi juga mengurangi biaya yang terkait dengan perbaikan atau audit kesalahan tersebut.

Otomatisasi dengan AI juga mempercepat pengambilan keputusan. Dalam banyak kasus, AI dapat menganalisis data dalam waktu singkat dan memberikan rekomendasi berbasis prediksi yang lebih akurat. Keputusan yang cepat dan tepat, berdasarkan analisis data real-time, membantu organisasi untuk merespons lebih cepat terhadap perubahan pasar atau kebutuhan pelanggan, yang pada gilirannya meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Selain itu, AI memungkinkan organisasi untuk menyesuaikan strategi mereka dengan lebih dinamis, berdasarkan analisis data

yang mendalam dan terus diperbarui, meningkatkan fleksibilitas dalam merespons tantangan yang ada.

Penerapan AI dalam operasi bisnis tidak hanya mengurangi biaya langsung yang terkait dengan sumber daya manusia, tetapi juga memungkinkan perusahaan untuk fokus pada tugas-tugas yang lebih strategis dan bernilai tambah. Dengan membebaskan staf dari tugas-tugas rutin, mereka dapat dialihkan untuk fokus pada kegiatan yang membutuhkan pemikiran kreatif, inovasi, dan pengembangan bisnis. Hal ini membawa dampak positif pada produktivitas dan kinerja organisasi secara keseluruhan.

Namun, untuk mencapai manfaat ini secara maksimal, perusahaan perlu melakukan investasi yang signifikan dalam infrastruktur teknologi yang mendukung penerapan AI. Teknologi ini harus disertai dengan pelatihan karyawan agar mereka dapat bekerja dengan sistem yang baru dan memahami potensi yang ditawarkan oleh AI. Selain itu, perlu ada strategi implementasi yang jelas untuk mengintegrasikan AI dengan sistem yang sudah ada dalam perusahaan agar transisi berjalan lancar dan memberikan hasil yang optimal (Huang & Rust, 2018).

Kedua adalah Pengambilan Keputusan yang Lebih Baik, dengan menggunakan algoritma pembelajaran mesin, perusahaan dapat memanfaatkan data historis untuk membuat keputusan yang lebih akurat dan berbasis bukti. Pembelajaran mesin memungkinkan sistem untuk menganalisis pola dalam data besar tanpa memerlukan pemrograman eksplisit untuk setiap kasus, sehingga menghasilkan prediksi dan rekomendasi yang lebih tepat. Misalnya, dalam industri ritel, pembelajaran mesin dapat digunakan untuk menganalisis data pembelian pelanggan sebelumnya untuk memprediksi produk yang akan diminati di masa mendatang, yang membantu dalam manajemen persediaan dan perencanaan permintaan.

Selain itu, pembelajaran mesin dapat digunakan untuk meningkatkan strategi pemasaran dengan menganalisis perilaku pelanggan. Dengan memahami preferensi dan pola belanja pelanggan, algoritma ini dapat mengidentifikasi segmen pasar yang paling menguntungkan dan menyesuaikan penawaran atau promosi dengan lebih efektif. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk menyusun strategi yang lebih terpersonalisasi, meningkatkan konversi penjualan, dan memperkuat hubungan dengan pelanggan.

Keunggulan lainnya adalah kemampuan pembelajaran mesin untuk memproses data dalam jumlah besar dengan cepat dan akurat. Hal ini sangat berharga dalam lingkungan bisnis yang serba cepat

dan penuh ketidakpastian, di mana keputusan harus dibuat dengan segera berdasarkan informasi yang tersedia. Dengan demikian, perusahaan tidak hanya mengandalkan intuisi atau pengalaman masa lalu, tetapi juga dapat membuat keputusan yang lebih berbasis data, yang cenderung lebih relevan dan efektif.

Di sektor keuangan, penggunaan algoritma pembelajaran mesin dapat membantu dalam mendeteksi perilaku mencurigakan atau anomali dalam transaksi, seperti yang terjadi dalam pencegahan fraud. Dengan menganalisis data transaksi secara terus-menerus, sistem AI dapat dengan cepat mengidentifikasi pola yang tidak biasa dan memberikan peringatan dini, mengurangi risiko kerugian finansial.

Namun, untuk memaksimalkan manfaat pembelajaran mesin, perusahaan perlu memastikan bahwa data yang digunakan berkualitas tinggi dan relevan. Kualitas data yang buruk atau tidak lengkap dapat menghasilkan prediksi yang kurang akurat dan keputusan yang salah. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pembersihan dan pengolahan data secara teliti sebelum mengimplementasikan algoritma pembelajaran mesin.

Dengan pendekatan yang tepat dalam memanfaatkan data historis dan algoritma pembelajaran mesin, perusahaan dapat tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga menciptakan keputusan yang lebih cerdas, yang pada akhirnya berkontribusi pada daya saing dan pertumbuhan jangka panjang.

Ketiga yaitu Personalisasi Layanan Pelanggan, AI memungkinkan analisis perilaku pelanggan untuk memberikan rekomendasi atau layanan yang disesuaikan dengan kebutuhan individu.

Keempat merupakan Tantangan Implementasi AI, Meskipun menjanjikan, penerapan AI dalam proses bisnis menghadapi berbagai tantangan, termasuk:

Kelima adalah Kesiapan Teknologi, Infrastruktur teknologi yang tidak memadai dapat menghambat implementasi AI karena teknologi kecerdasan buatan membutuhkan dukungan perangkat keras dan perangkat lunak yang canggih untuk berfungsi secara optimal. Keterbatasan pada infrastruktur, seperti server yang kurang mumpuni, kapasitas penyimpanan data yang tidak memadai, atau kecepatan jaringan yang lambat, dapat mengurangi efisiensi dan keandalan sistem AI. Hal ini membuat perusahaan sulit untuk memanfaatkan potensi penuh dari teknologi ini, seperti pengolahan data dalam jumlah besar secara real-time atau

penerapan algoritma pembelajaran mesin yang kompleks.

Keterbatasan infrastruktur juga dapat mengakibatkan waktu pemrosesan yang lebih lama, yang berimplikasi pada keterlambatan pengambilan keputusan bisnis. Dalam dunia yang sangat kompetitif, kemampuan untuk membuat keputusan dengan cepat dan berdasarkan data yang akurat adalah keunggulan strategis yang penting. Ketidakmampuan untuk mendukung teknologi AI dengan infrastruktur yang memadai dapat membuat perusahaan kehilangan peluang bisnis atau bahkan tertinggal dari kompetitor.

Selain itu, infrastruktur yang tidak memadai dapat meningkatkan risiko kerusakan sistem dan keamanan data. Ketika sistem AI dioperasikan pada perangkat keras yang tidak dirancang untuk menangani beban kerja tinggi, kemungkinan terjadinya gangguan teknis meningkat, yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas atau bahkan kerugian finansial. Di sisi lain, tanpa infrastruktur keamanan yang kuat, data yang digunakan oleh sistem AI menjadi rentan terhadap ancaman siber, seperti peretasan atau kebocoran data.

Kurangnya infrastruktur juga berdampak pada kemampuan perusahaan untuk mengintegrasikan AI ke dalam proses bisnis mereka. Misalnya, perusahaan yang tidak memiliki sistem yang kompatibel dengan AI akan menghadapi kesulitan dalam menghubungkan teknologi ini dengan alat atau perangkat yang sudah ada. Akibatnya, proses integrasi menjadi lebih rumit dan mahal, mengurangi efektivitas implementasi AI.

Untuk mengatasi hambatan ini, perusahaan perlu berinvestasi dalam pengembangan infrastruktur teknologi yang memadai, termasuk peningkatan kapasitas perangkat keras, perangkat lunak, dan jaringan. Selain itu, perencanaan strategis yang matang diperlukan untuk memastikan bahwa infrastruktur yang dibangun tidak hanya mendukung kebutuhan saat ini tetapi juga mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi di masa depan. Dengan infrastruktur yang memadai, perusahaan dapat memaksimalkan potensi AI dalam meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan daya saing mereka di pasar.

Keenam adalah Biaya Implementasi, Investasi awal untuk penerapan AI sering kali tinggi, terutama bagi perusahaan kecil dan menengah (SME), karena teknologi ini membutuhkan perangkat keras canggih, perangkat lunak khusus, serta tenaga ahli yang terlatih. Biaya pengadaan perangkat seperti server dengan kapasitas tinggi, penyimpanan data skala besar, dan perangkat keras pendukung lainnya menjadi salah satu pengeluaran utama. Selain itu,

lisensi untuk perangkat lunak AI dan algoritma khusus sering kali memiliki harga yang tidak terjangkau bagi SME, sehingga menambah beban investasi awal.

Di luar biaya perangkat keras dan perangkat lunak, perusahaan juga perlu mengalokasikan dana untuk pelatihan tenaga kerja. Penerapan AI memerlukan keahlian teknis yang tidak selalu tersedia di dalam organisasi, sehingga membutuhkan pelatihan khusus atau bahkan perekrutan tenaga ahli. Biaya pelatihan ini sering kali menjadi kendala bagi SME yang memiliki anggaran terbatas. Selain itu, SME sering kali menghadapi tantangan dalam membangun infrastruktur pendukung, seperti jaringan internet yang cepat dan stabil, yang menjadi prasyarat untuk menjalankan aplikasi berbasis AI. Hal ini memerlukan investasi tambahan dalam peningkatan teknologi informasi dan komunikasi, yang mungkin belum menjadi prioritas bagi perusahaan dengan sumber daya terbatas.

Tantangan lain yang dihadapi adalah ketidakpastian mengenai pengembalian investasi (ROI). Karena AI merupakan teknologi yang relatif baru bagi banyak SME, mereka sering kali ragu untuk berinvestasi besar tanpa jaminan manfaat yang jelas dalam jangka pendek. Ketidakpastian ini diperparah oleh kurangnya pemahaman tentang cara mengintegrasikan AI ke dalam proses bisnis mereka secara efektif.

Meskipun biaya awalnya tinggi, investasi dalam AI dapat memberikan manfaat jangka panjang yang signifikan jika direncanakan dan diimplementasikan dengan baik. Untuk mengatasi hambatan ini, SME dapat mempertimbangkan kolaborasi dengan penyedia teknologi, program subsidi dari pemerintah, atau model bisnis berbasis cloud yang memungkinkan akses ke teknologi AI tanpa perlu investasi besar dalam perangkat keras. Dengan strategi yang tepat, SME dapat mengadopsi AI secara bertahap dan meraih manfaatnya dalam meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan daya saing di pasar.

Ketujuh yaitu Etika dan Privasi, Penggunaan data dalam AI menimbulkan kekhawatiran tentang keamanan data dan privasi pengguna karena teknologi ini sering memerlukan akses ke data dalam jumlah besar, termasuk data pribadi yang sensitif. AI memanfaatkan data ini untuk melatih algoritma, meningkatkan akurasi prediksi, dan menghasilkan wawasan yang relevan, namun proses ini meningkatkan risiko pelanggaran privasi jika data tidak dikelola dengan baik.

Salah satu kekhawatiran utama adalah kemungkinan kebocoran data akibat serangan siber. Sistem AI yang mengelola data dalam skala besar

menjadi target potensial bagi peretas yang berupaya mengeksploitasi informasi pribadi, seperti data keuangan, identitas pengguna, atau preferensi konsumen. Jika terjadi pelanggaran keamanan, dampaknya bisa merusak reputasi perusahaan dan mengurangi kepercayaan pengguna.

Selain itu, transparansi dalam penggunaan data sering kali menjadi isu. Banyak pengguna tidak sepenuhnya menyadari jenis data yang dikumpulkan oleh perusahaan, bagaimana data tersebut digunakan, atau dengan siapa data tersebut dibagikan. Kurangnya transparansi ini dapat menimbulkan ketidakpercayaan dan kekhawatiran di kalangan pengguna terkait penyalahgunaan data [9].

Di sisi lain, regulasi tentang perlindungan data pribadi, seperti *General Data Protection Regulation* (GDPR) di Uni Eropa, memberikan tekanan tambahan bagi perusahaan untuk memastikan bahwa sistem AI mereka mematuhi standar hukum. Perusahaan harus menerapkan langkah-langkah yang ketat untuk mengamankan data, seperti enkripsi, anonimisasi, dan pengelolaan akses yang terbatas, namun hal ini sering kali membutuhkan investasi tambahan dalam teknologi keamanan.

Kekhawatiran tentang bias algoritma juga muncul, di mana AI yang dilatih dengan data yang tidak seimbang atau tidak akurat dapat menghasilkan keputusan yang diskriminatif atau tidak adil. Ini menjadi tantangan etis yang harus diatasi oleh perusahaan untuk memastikan bahwa penggunaan AI tidak hanya aman tetapi juga bertanggung jawab.

Untuk mengatasi masalah ini, perusahaan perlu mengadopsi pendekatan yang proaktif dalam melindungi data pengguna. Hal ini meliputi pengembangan kebijakan privasi yang jelas, peningkatan keamanan siber, dan pelibatan pihak ketiga yang independen untuk melakukan audit terhadap sistem AI. Selain itu, edukasi kepada pengguna tentang pengelolaan data mereka dapat membantu meningkatkan kepercayaan dan memastikan bahwa teknologi AI dapat digunakan secara etis dan aman dalam jangka Panjang.

Kerangka Teori

Kerangka teori yang mendasari penelitian ini mengacu pada integrasi konsep *Business Process Optimization* (BPO) dan *AI-driven Decision Making* sebagai pendekatan untuk memahami bagaimana kecerdasan buatan dapat mendukung efisiensi dan efektivitas proses bisnis. Business Process Optimization adalah upaya sistematis untuk meningkatkan efisiensi operasional dengan menganalisis dan memperbaiki alur kerja, prosedur, dan sumber daya dalam organisasi. Pendekatan ini bertujuan untuk meminimalkan pemborosan,

meningkatkan produktivitas, dan menghasilkan nilai tambah yang lebih besar bagi pelanggan.

Di sisi lain, *AI-driven Decision Making* berfokus pada pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan untuk menganalisis data, memprediksi hasil, dan memberikan rekomendasi berbasis algoritma. Dalam konteks ini, AI tidak hanya berfungsi sebagai alat analitik tetapi juga sebagai penggerak utama dalam pengambilan keputusan strategis yang lebih cepat dan akurat. AI memungkinkan organisasi untuk mengidentifikasi pola dan tren yang sulit dikenali oleh metode tradisional, sehingga memberikan wawasan yang lebih mendalam untuk mendukung proses optimasi bisnis.

Integrasi antara kedua konsep ini menghasilkan pendekatan yang holistik, di mana proses bisnis yang dioptimalkan secara langsung didukung oleh keputusan berbasis data yang dihasilkan oleh AI. Misalnya, dalam manajemen rantai pasok, AI dapat digunakan untuk memprediksi permintaan pasar, mengoptimalkan inventaris, dan mengurangi biaya logistik, sementara pendekatan BPO membantu menyelaraskan proses operasional dengan kebutuhan tersebut. Dengan demikian, kedua konsep ini saling melengkapi dan menciptakan sinergi yang kuat untuk meningkatkan kinerja organisasi.

Pendekatan ini juga relevan dalam menghadapi tantangan dinamis di lingkungan bisnis modern. Ketika organisasi dihadapkan pada kompleksitas yang semakin meningkat, seperti perubahan preferensi pelanggan, fluktuasi pasar, atau gangguan rantai pasok, integrasi BPO dan AI memungkinkan respons yang lebih adaptif dan proaktif. AI dapat memproses data real-time untuk memberikan solusi yang relevan, sementara BPO memastikan bahwa solusi tersebut dapat diimplementasikan secara efisien dalam kerangka kerja operasional.

Kerangka teori ini memberikan dasar yang kuat untuk mengeksplorasi bagaimana penerapan AI dalam optimasi proses bisnis tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga mendorong inovasi dan keunggulan kompetitif dalam jangka panjang. Hal ini juga menekankan pentingnya sinergi antara teknologi dan manajemen proses dalam menciptakan nilai tambah yang berkelanjutan bagi organisasi.

Hubungan antara kedua konsep ini berfokus pada bagaimana teknologi AI dapat diterapkan untuk merancang proses bisnis yang lebih efisien, responsif, dan berbasis data. Landasan teori ini memberikan dasar konseptual yang kuat untuk menganalisis manfaat dan tantangan implementasi AI dalam optimalisasi proses bisnis.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran (*mixed methods*), yang menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai implementasi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dalam optimalisasi proses bisnis. Pendekatan kualitatif dilakukan untuk memahami secara mendalam penerapan teknologi kecerdasan buatan dari perspektif pelaku bisnis. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara mendalam dengan manajer, pengembang sistem, dan karyawan yang terlibat langsung dalam implementasi AI. Selain itu, data kualitatif juga dikumpulkan melalui analisis dokumen, seperti laporan implementasi dan evaluasi teknologi yang digunakan perusahaan.

Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur dampak implementasi kecerdasan buatan terhadap kinerja proses bisnis. Data kuantitatif dikumpulkan melalui survei yang disebarkan kepada karyawan dan manajer dari perusahaan yang telah menggunakan teknologi AI. Survei ini dirancang untuk mengukur beberapa indikator, seperti efisiensi waktu, pengurangan biaya operasional, dan peningkatan produktivitas. Analisis data kualitatif dilakukan dengan metode tematik, yang memungkinkan identifikasi pola dan tema utama dalam pengalaman serta persepsi informan. Data kuantitatif dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif dan inferensial untuk menguji hubungan antara variabel-variabel yang diteliti.

Hasil dari kedua metode ini diintegrasikan untuk memberikan pemahaman yang lebih holistik mengenai sejauh mana kecerdasan buatan berkontribusi dalam optimalisasi proses bisnis dan faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan implementasinya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini mencerminkan integrasi antara data kualitatif dan kuantitatif yang menunjukkan dampak implementasi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dalam optimalisasi proses bisnis.

Dari hasil wawancara kualitatif, terdapat beberapa tema utama yang muncul, (1) Efisiensi Operasional, Informan mengungkapkan bahwa penerapan AI secara signifikan meningkatkan efisiensi operasional, terutama pada proses pengambilan keputusan, otomatisasi tugas rutin, dan analisis data dalam jumlah besar. Misalnya, salah satu manajer operasional menyatakan bahwa penggunaan AI dalam manajemen inventori telah mengurangi waktu proses hingga 40%. (2) Tantangan Implementasi, Beberapa tantangan yang diidentifikasi meliputi kurangnya pemahaman teknis

di antara karyawan, resistensi terhadap perubahan, dan kebutuhan akan investasi awal yang besar. Pengembang sistem juga menyoroti pentingnya pelatihan berkelanjutan untuk memastikan keberhasilan implementasi AI. (3) Peningkatan Kualitas Layanan Teknologi AI telah memungkinkan perusahaan untuk memberikan layanan yang lebih personal dan responsif kepada pelanggan, seperti melalui penggunaan *chatbot* berbasis AI yang dapat merespons pertanyaan pelanggan dalam waktu nyata.

Hasil kuantitatif menunjukkan bahwa implementasi AI berhubungan positif dengan indikator optimalisasi proses bisnis. Beberapa temuan utama meliputi (1) Efisiensi Waktu Sebanyak 78% responden setuju bahwa AI membantu menyelesaikan pekerjaan lebih cepat dibandingkan metode konvensional. (2) Pengurangan Biaya Operasional sebanyak 65% responden mengakui adanya pengurangan biaya operasional setelah penerapan AI, terutama pada tugas yang bersifat repetitif. (3) Peningkatan Produktivitas: Hasil analisis statistik menunjukkan korelasi positif signifikan ($r = 0,68$, $p < 0,05$) antara penggunaan AI dan produktivitas karyawan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi kecerdasan buatan memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi biaya, dan meningkatkan produktivitas perusahaan. Efisiensi operasional tercapai melalui otomatisasi proses yang sebelumnya membutuhkan waktu dan tenaga manusia yang besar. Contohnya adalah penggunaan algoritma AI untuk menganalisis data dalam jumlah besar dengan cepat, memungkinkan perusahaan untuk mengambil keputusan strategis secara lebih tepat waktu.

Selain itu, pengurangan biaya terjadi karena kecerdasan buatan mampu menggantikan tugas-tugas rutin yang sebelumnya memerlukan sumber daya manusia, seperti pemrosesan data, manajemen inventori, atau layanan pelanggan dasar. Penggunaan AI seperti *chatbot* telah memungkinkan pengurangan beban kerja manual pada staf layanan pelanggan, yang pada akhirnya mengurangi biaya operasional secara keseluruhan [10].

Produktivitas perusahaan meningkat karena AI dapat membantu karyawan fokus pada tugas yang lebih strategis dan kreatif. Dengan tugas rutin diotomatisasi, karyawan dapat mengalokasikan waktu mereka untuk pekerjaan yang membutuhkan keterampilan analitis dan inovatif. Peningkatan produktivitas ini juga didukung oleh pengambilan keputusan berbasis data yang lebih akurat berkat kemampuan AI dalam memproses informasi secara real-time.

Namun, keberhasilan implementasi AI ini bergantung pada kesiapan perusahaan, termasuk kemampuan teknis karyawan dan infrastruktur teknologi yang tersedia. Resistensi terhadap perubahan dan kurangnya pelatihan dapat menjadi kendala yang signifikan. Oleh karena itu, perusahaan perlu mengadopsi pendekatan holistik yang melibatkan semua tingkat organisasi dalam proses transformasi digital.

Secara keseluruhan, implementasi kecerdasan buatan tidak hanya membantu perusahaan mencapai efisiensi dan produktivitas yang lebih tinggi tetapi juga menciptakan peluang baru untuk inovasi dan pengembangan bisnis. Temuan ini memberikan panduan penting bagi perusahaan yang ingin memanfaatkan teknologi AI untuk tetap kompetitif dalam lingkungan bisnis yang semakin kompleks dan dinamis.

Hal ini sejalan dengan temuan dalam penelitian sebelumnya yang mengindikasikan bahwa AI dapat menggantikan tugas-tugas manual dengan otomatisasi yang lebih efisien. Namun, tantangan yang dihadapi juga menegaskan pentingnya strategi manajemen perubahan yang efektif. Resistensi terhadap teknologi baru dan kurangnya pelatihan dapat menjadi penghambat utama dalam proses transformasi digital. Oleh karena itu, perusahaan perlu mengadopsi pendekatan yang komprehensif, termasuk penguatan kapabilitas teknis karyawan dan penyediaan infrastruktur yang memadai.

Integrasi hasil kualitatif dan kuantitatif memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai aspek teknis dan non-teknis dari penerapan AI [11]. Pendekatan ini memungkinkan eksplorasi mendalam tidak hanya pada manfaat implementasi AI, tetapi juga pada tantangan yang mungkin dihadapi oleh perusahaan selama proses adaptasi teknologi ini.

Dari sisi teknis, hasil kuantitatif menunjukkan bagaimana indikator-indikator kinerja, seperti efisiensi waktu, pengurangan biaya, dan peningkatan produktivitas, dapat diukur dan dianalisis secara statistik. Data ini memberikan gambaran objektif tentang dampak nyata AI pada proses bisnis, termasuk tingkat keberhasilan otomatisasi dan hasil yang diharapkan dari investasi teknologi. Sementara itu, data kualitatif melengkapi temuan ini dengan memberikan wawasan mengenai bagaimana sistem AI dirancang, diimplementasikan, dan diadaptasi untuk memenuhi kebutuhan spesifik Perusahaan [12].

Dari sisi non-teknis, data kualitatif menyoroti dimensi manusia, seperti resistensi terhadap perubahan, kebutuhan pelatihan karyawan, dan peran manajemen dalam mendukung transformasi

digital. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi AI tidak hanya bergantung pada teknologi itu sendiri, tetapi juga pada kesiapan organisasi untuk beradaptasi dengan perubahan. Tantangan seperti kurangnya pemahaman teknis di antara karyawan atau resistensi budaya terhadap inovasi menjadi isu penting yang memengaruhi proses adopsi [13].

Dengan menggabungkan kedua pendekatan ini, penelitian dapat memberikan rekomendasi yang lebih holistik, mencakup aspek teknis seperti pengembangan infrastruktur dan integrasi sistem, serta aspek non-teknis seperti penguatan strategi manajemen perubahan dan pengembangan keterampilan sumber daya manusia. Hasil integrasi ini juga membantu perusahaan mengidentifikasi peluang untuk meningkatkan efektivitas implementasi AI, sekaligus mengatasi kendala yang mungkin timbul selama proses adaptasi teknologi [14].

Secara keseluruhan, pendekatan ini tidak hanya menghasilkan pemahaman yang komprehensif tentang dampak AI pada proses bisnis, tetapi juga membantu merumuskan strategi yang lebih efektif untuk memanfaatkan potensi teknologi ini dalam menciptakan nilai tambah bagi organisasi [15]. Temuan ini dapat menjadi panduan bagi perusahaan dalam merancang strategi implementasi AI yang efektif untuk optimalisasi proses bisnis mereka.

5. PENUTUP

Penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi kecerdasan buatan (AI) memiliki kontribusi signifikan dalam optimalisasi proses bisnis. Penerapan AI terbukti meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi biaya, dan meningkatkan produktivitas. Dari analisis kualitatif, ditemukan bahwa teknologi AI mampu mengotomatisasi tugas rutin, mempercepat proses pengambilan keputusan, dan meningkatkan kualitas layanan kepada pelanggan. Namun, penelitian ini juga mengungkapkan beberapa tantangan, seperti resistensi terhadap perubahan, kurangnya pemahaman teknis, dan kebutuhan akan investasi awal yang besar. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan pelatihan berkelanjutan bagi karyawan dan strategi manajemen perubahan yang terencana.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa hasil kuantitatif memperkuat temuan dengan menunjukkan korelasi positif antara penggunaan AI dan indikator kinerja bisnis, seperti 78% efisiensi waktu, 65% pengurangan biaya operasional, dan peningkatan produktivitas. Dengan integrasi antara hasil kualitatif dan kuantitatif, penelitian ini memberikan wawasan komprehensif mengenai

potensi dan kendala implementasi AI dalam dunia bisnis.

Sebagai rekomendasi, perusahaan perlu mengembangkan infrastruktur yang mendukung teknologi AI, melibatkan karyawan dalam proses transformasi digital, dan memastikan penerapan strategi yang adaptif untuk memaksimalkan manfaat AI. Temuan ini diharapkan dapat menjadi panduan bagi perusahaan dalam menghadapi tantangan dan peluang yang terkait dengan transformasi digital berbasis kecerdasan buatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anindyati, L. (2023). Analisis dan Perancangan Aplikasi *Chatbot* Menggunakan Framework Rasa dan Sistem Informasi Pemeliharaan Aplikasi (Studi Kasus: *Chatbot* Penerimaan Mahasiswa Baru Politeknik Astra). *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 10(2), 291–300. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25126/jtiik.201743299>
- [2] Dlia Arrohan, Z., Gunawan, G., & Andriani, W. (2023). Tinjauan Pustaka Sistematis: Penerapan *Artificial Intelligence* Dalam Pembangunan Smart City. *TEKNOMATIKA*, 13(01).
- [3] Akmaluddin, M., & Dewayanto, T. (2023). Systematic Literature Review: Implementasi *Artificial Intelligence* Dan Machine Learning Pada Bidang Akuntansi Manajemen. *DIPONEGORO JOURNAL OF ACCOUNTING*, 12(4), 1–11. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/accounting>
- [4] Fahrizal, F., Octa Reynalsi, F., & Hikmah, N. (2020). Implementasi Machine Learning Pada Sistem Pets Identification Menggunakan Python Berbasis Ubuntu. *JISICOM (Journal of Information System, Informatics and Computing)*, 4(1). <http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisicomTelp.+62-21-3905050>,
- [5] Atika, M., & Sayekti, R. (2023). Studi Literatur Review Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis *Artificial Intelligence* (AI) Library Information System Based on *Artificial Intelligence* (AI): Literatur Review. *Journal of Information and Library Science*, 14(1), 39–52. <https://doi.org/https://doi.org/10.20473/pjil.v14i1.46405>
- [6] Amalia, N., Rachman, O., & Surahman, R. (2020). Sistem Informasi Pertanian Berbasis Kecerdasan Buatan (E-Tandur). *Jurnal*

- Manajemen Informatika (JAMIKA), 10. <https://doi.org/https://doi.org/10.34010/jamika.v10i1.2558>
- [7] Khoeri, I., & Iskandar Mulyana, D. (2021). Implementasi Machine Learning dengan Decision Tree Algoritma C4.5 dalam Penerimaan Karyawan Baru pada PT. Gitareksa Dinamika Jakarta. *Jurnal Sosial dan Teknologi (SOSTECH)*, 1(7). <https://doi.org/https://doi.org/10.59188/jurnalsostech.v1i7.126>
- [8] Ririh, K. R., Laili, N., Wicaksono, A., & Tsurayya, S. (2020). Studi komparasi dan analisis swot pada implementasi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) di Indonesia. *J@ ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 15(2), 122-133.
- [9] Tabayyana, Q. F., & Purwhanata, N. R. M. R. (2024). Pengaruh Pelanggaran Etika dalam Perkembangan Teknologi Informasi terhadap Kerahasiaan Data Pribadi. *Jurnal Riset Ekonomi Syariah*, 145-152.
- [10] Fatwan Alfiat, B., Eosina, P., Hidayat Al Ikhsan, S., Informatika, T., Ibn Khaldun Bogor, U., Sholeh Iskandar, J., Badak, K., Sereal, T., Bogor, K., & Barat, J. (2021). Perancangan Aplikasi Chatbot Menggunakan Wit.Ai pada.
- [11] Simanjuntak, W., Subagyo, A., & Sufianto, D. (2024). PERAN PEMERINTAH DALAM IMPLEMENTASI ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) DI KEMENTERIAN KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA REPUBLIK INDONESIA (KEMENKOMINFO RI). *Journal of Social and Economics Research*, 6(1), 1-15.
- [12] Rosidin, R., Novianti, R., Ningsih, K. P., Haryadi, D., Chrisnawati, G., & Anripa, N. (2024). Peran Kecerdasan Buatan Dalam Pengembangan Sistem Otomatisasi Proses Bisnis. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 7(3), 9320-9329.
- [13] Nur, A., Wijanarko, D., Solahuddin, A. D., Wibowo, H. A., & Maulana, H. H. (2024). ANALISIS PENERAPAN TEKNOLOGI KECERDASAN BUATAN (AI) DALAM INDUSTRI E-COMMERCE DI INDONESIA. *Kohesi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(11), 51-60.
- [14] Judijanto, L., Al-Amin, A. A., & Nurhakim, L. (2024). Implementasi Teknologi Artificial Intelligence dan Machine Learning dalam Praktik Akuntansi dan Audit: Sebuah Revolusi atau Evolusi. *COSMOS: Jurnal Ilmu Pendidikan, Ekonomi dan Teknologi*, 1(6), 470-483.
- [15] Hartono, B. (2024). Teknologi kecerdasan buatan dan pentingnya beradaptasi dalam cara belajar. *Buletin Edukasi Indonesia*, 3(02), 80-86.