

PENERAPAN KECERDASAN BUATAN DALAM E-COMMERCE: EFISIENSI OPERASIONAL, PERSONALISASI PELANGGAN, DAN TANTANGAN ETIKA

Dimas Rhoynhan Budi Satrio, Umar Mukhtar, Mokhammad Afrylianto Aryo Abdi

Sistem Infromasi, UPN Veteran Jawa Timur

Jl. Rungkut Madya, Gn. Anyar, Kec. Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294

dimasbudi328@gmail.com¹

ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital telah mengubah lanskap perdagangan global, dengan e-commerce menjadi pusat transformasi bisnis melalui integrasi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) yang semakin kompleks dan inovatif. Era digital menuntut platform e-commerce tidak hanya sebagai medium transaksi, tetapi juga sebagai ruang interaktif yang cerdas dan responsif terhadap kebutuhan konsumen. Penelitian ini mengeksplorasi penerapan AI dalam e-commerce dan dampaknya pada efisiensi operasional, personalisasi pelanggan, serta tantangan etika dan privasi. Pertama, AI terbukti meningkatkan efisiensi operasional hingga 30%, melalui otomatisasi proses seperti manajemen inventaris, layanan pelanggan berbasis chatbot, dan visual search. Kedua, personalisasi berbasis AI mampu memperkaya pengalaman pelanggan dan meningkatkan loyalitas melalui rekomendasi yang relevan. Namun, penerapan AI juga menghadirkan tantangan serius terkait bias algoritma dan perlindungan data pribadi pelanggan. Penelitian ini juga membahas dampak implementasi chatbot berbasis AI terhadap kualitas layanan pelanggan, serta penerapan visual search yang mengubah perilaku pencarian dan pembelian konsumen. Selain itu, penerapan AI dalam manajemen inventaris menunjukkan efisiensi signifikan pada rantai pasok. Dengan menggunakan metode tinjauan literatur yang sistematis, penelitian ini meninjau berbagai jurnal ilmiah dalam rentang waktu lima tahun terakhir (2019–2024). Hasil penelitian menyoroti bahwa meskipun AI membawa manfaat substansial, tantangan etika dan privasi tetap memerlukan perhatian serius untuk menjamin regulasi yang melindungi hak-hak konsumen di era digital.

Kata kunci : kecerdasan buatan, e-commerce, efisiensi operasional, personalisasi, etika digital

1. PENDAHULUAN

Era digital telah mengubah paradigma bisnis secara signifikan, terutama dalam sektor e-commerce, yang kini menjadi tulang punggung perdagangan global. Salah satu pendorong utama perubahan ini adalah penerapan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI). Teknologi AI telah membuka peluang besar untuk meningkatkan efisiensi operasional, memperkaya pengalaman pelanggan, dan menciptakan solusi inovatif dalam mengatasi tantangan bisnis. Namun, di tengah manfaat yang menjanjikan, penerapan AI juga memunculkan permasalahan etika dan privasi yang membutuhkan perhatian serius.

Dalam konteks e-commerce, AI memiliki kemampuan untuk mengotomatiskan berbagai proses penting, seperti manajemen inventaris, personalisasi konten, layanan pelanggan berbasis chatbot, hingga pencarian visual. Penerapan AI di e-commerce telah membawa dampak signifikan dalam hal efisiensi biaya dan pengurangan pekerjaan manual melalui otomatisasi proses [1].

AI tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga menciptakan pengalaman belanja yang lebih personal, yang menjadi salah satu kunci dalam membangun loyalitas pelanggan [2].

Di sisi lain, personalisasi berbasis AI kini menjadi strategi utama dalam memperkuat hubungan dengan pelanggan. Personalisasi berbasis AI tidak hanya meningkatkan kepuasan pelanggan, tetapi juga mendorong peningkatan nilai transaksi [3].

Namun, personalisasi ini sering kali menimbulkan permasalahan terkait privasi data, seperti potensi bias algoritma dan tantangan transparansi dalam sistem AI [4].

Selain itu, teknologi chatbot berbasis AI kini semakin banyak digunakan oleh perusahaan e-commerce untuk meningkatkan layanan pelanggan. Chatbot tidak hanya efisien dalam menjawab pertanyaan pelanggan secara real-time, tetapi juga mampu belajar dari interaksi sebelumnya untuk memberikan tanggapan yang lebih relevan [5].

Pencarian visual berbasis AI juga menjadi inovasi menarik yang memengaruhi perilaku pencarian dan pembelian konsumen. Teknologi ini memungkinkan konsumen menemukan produk hanya dengan menggunakan gambar, mengubah cara mereka berbelanja secara online. Manajemen inventaris berbasis AI juga telah menjadi bidang yang mendapatkan perhatian besar dalam penelitian.

Namun, seiring dengan berbagai manfaat tersebut, penerapan AI di e-commerce menghadirkan tantangan serius dalam aspek etika dan privasi. Penelitian sebelumnya menekankan pentingnya regulasi dan tata kelola data untuk memastikan bahwa adopsi AI tidak melanggar hak-hak konsumen [4].

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi lebih dalam tentang berbagai aspek penerapan AI dalam e-commerce, mencakup efisiensi operasional, personalisasi pelanggan, tantangan etika dan privasi, dampak teknologi chatbot, implementasi pencarian visual, dan optimasi manajemen inventaris.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Artificial Intelligence (AI)

Artificial Intelligence (AI) adalah teknologi yang dirancang untuk meniru kecerdasan manusia, seperti pengambilan keputusan, pembelajaran, dan adaptasi. Dalam e-commerce, AI telah menjadi alat penting untuk mendukung otomatisasi proses, meningkatkan pengalaman pelanggan, dan memberikan layanan yang lebih efisien. AI digunakan dalam berbagai aspek e-commerce, termasuk pengoptimalan pencarian produk, sistem rekomendasi, dan pemantauan inventaris [6].

Selain meningkatkan efisiensi operasional, AI mendukung pengambilan keputusan strategis dalam e-commerce. Dengan algoritma pembelajaran mesin, perusahaan dapat memproses data perilaku konsumen secara real-time untuk mengidentifikasi tren pasar dan kebutuhan pelanggan. Sebagai contoh, sistem AI yang diterapkan pada platform e-commerce sering digunakan untuk mengelompokkan pelanggan berdasarkan preferensi mereka, memungkinkan pendekatan pemasaran yang lebih personal. AI juga membantu optimalisasi harga secara dinamis berdasarkan analisis permintaan pasar, yang berkontribusi pada peningkatan keuntungan perusahaan [6].

2.2. E-Commerce

E-commerce adalah model bisnis yang memungkinkan pembelian dan penjualan barang serta jasa secara online. Dengan kemajuan teknologi, khususnya AI, e-commerce telah berkembang menjadi salah satu sektor yang paling dinamis di ekonomi global. AI mendukung berbagai aspek e-commerce, mulai dari manajemen inventaris hingga interaksi pelanggan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa AI membantu meningkatkan efisiensi rantai pasok dengan prediksi permintaan yang lebih akurat dan pengelolaan inventaris otomatis [7].

Selain itu, AI juga memungkinkan personalisasi pengalaman pengguna. Misalnya, algoritma pembelajaran mesin dapat menganalisis riwayat pembelian pelanggan untuk memberikan rekomendasi produk yang relevan. Hal ini tidak hanya meningkatkan tingkat kepuasan pelanggan tetapi juga memperbaiki tingkat konversi. Penerapan AI telah memperkuat kemampuan perusahaan untuk menghadapi persaingan pasar global yang ketat [8].

2.3. Chatbot Berbasis AI

Chatbot berbasis AI memberikan layanan pelanggan secara real-time dengan menggunakan teknologi pemrosesan bahasa alami (NLP). Mereka dapat menjawab pertanyaan umum, membantu navigasi, dan bahkan melakukan transaksi atas nama pelanggan. Studi terdahulu mengungkapkan bahwa chatbot dapat meningkatkan efisiensi layanan dan kepuasan pelanggan di pusat pemenuhan e-commerce besar seperti Alibaba [9].

Selain itu, chatbot berperan dalam pengumpulan data pelanggan yang berharga. Informasi ini dapat digunakan untuk meningkatkan layanan dan menawarkan solusi berbasis data. Penggunaan chatbot juga mengurangi biaya operasional perusahaan karena mengurangi kebutuhan tenaga kerja manusia untuk tugas-tugas rutin [10].

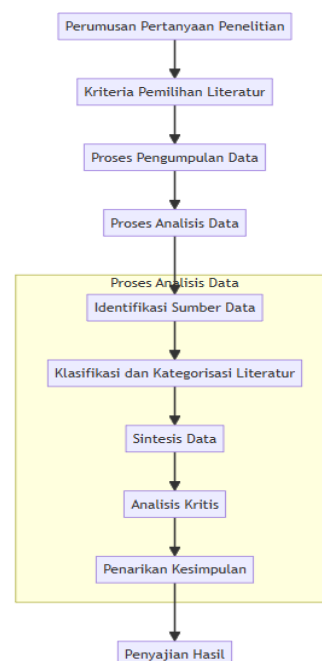
2.4. Visual Search

Pencarian visual menggunakan AI adalah teknologi yang memungkinkan pengguna mencari produk berdasarkan gambar. Teknologi ini sangat memudahkan pelanggan dalam menemukan produk yang mereka cari, terutama ketika mereka tidak mengetahui nama atau detail produk tersebut. Kajian akademis sebelumnya menunjukkan bahwa pencarian visual meningkatkan keterlibatan pengguna dan tingkat konversi di platform e-commerce [11].

Visual search juga memungkinkan perusahaan untuk menampilkan produk serupa, meningkatkan peluang pembelian tambahan. Teknologi ini sangat penting dalam kategori produk seperti pakaian dan furnitur, di mana tampilan visual merupakan faktor utama dalam keputusan pembelian [9].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode literature review untuk mengeksplorasi penerapan kecerdasan buatan (AI) dalam e-commerce, dengan fokus pada peningkatan efisiensi operasional, personalisasi pelanggan, dan tantangan etika yang muncul. Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengkaji berbagai sumber informasi yang telah ada untuk memahami bagaimana AI berdampak pada peningkatan efisiensi operasional, personalisasi pelanggan, dan tantangan etika yang muncul. Tahapan dalam metode penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram alir metode penelitian

3.1. Perumusan Pertanyaan Penelitian

Penelitian dimulai dengan menyusun pertanyaan penelitian (research question). Pertanyaan penelitian membantu menentukan fokus penelitian sehingga kajian menjadi lebih spesifik dan terarah. Ini memastikan penelitian tidak melebar ke topik yang tidak relevan. Pertanyaan penelitian menjadi dasar dalam memilih metode penelitian yang tepat serta membantu mengarahkan proses pengumpulan dan analisis data agar relevan dengan tujuan penelitian. Pertanyaan penelitian meliputi:

Number	Research Question
RQ1	Bagaimana penerapan AI dalam e-commerce mempengaruhi efisiensi operasional dan pengurangan biaya?
RQ2	Sejauh mana personalisasi berbasis AI meningkatkan kepuasan dan loyalitas pelanggan dalam konteks e-commerce?
RQ3	Apa tantangan etika dan privasi yang dihadapi oleh perusahaan e-commerce dalam mengadopsi teknologi AI, dan bagaimana mereka mengatasinya?
RQ4	Apa dampak implementasi chatbot berbasis AI terhadap kualitas layanan pelanggan di platform e-commerce?
RQ5	Bagaimana penerapan AI dalam visual search mempengaruhi perilaku pencarian dan pembelian konsumen di platform e-commerce?
RQ6	Sejauh mana penerapan AI dalam manajemen inventaris meningkatkan efisiensi rantai pasok e-commerce?

3.2. Kriteria Pemilihan Literatur

Literatur yang digunakan dalam penelitian ini dipilih berdasarkan beberapa kriteria sebagai berikut:

- Rentang Waktu Publikasi**
Artikel yang dipilih berasal dari publikasi ilmiah dalam rentang waktu 5 tahun terakhir (2019-2024) untuk memastikan relevansi dan aktualitas penelitian terhadap perkembangan teknologi AI dalam e-commerce.
- Relevansi Topik**
Literatur yang membahas penerapan AI dalam konteks e-commerce, berfokus pada pembahasan yang berkaitan dengan pertanyaan penelitian.
- Kualitas dan Kredibilitas Sumber**
Literatur yang dipilih telah melalui proses peer-review atau berasal dari lembaga penelitian dan penerbit yang diakui secara akademis.
- Jenis Penelitian**
Studi yang mencakup kajian teoritis, studi kasus, dan hasil penelitian empiris terkait implementasi AI di platform e-commerce.
- Ketersediaan Data**
Literatur yang menyajikan data kuantitatif atau kualitatif, seperti:
 - Statistik peningkatan efisiensi operasional.
 - Studi dampak penggunaan AI pada pengalaman pelanggan.

- Analisis permasalahan etika dalam penerapan AI.

3.3. Proses Pengumpulan Data

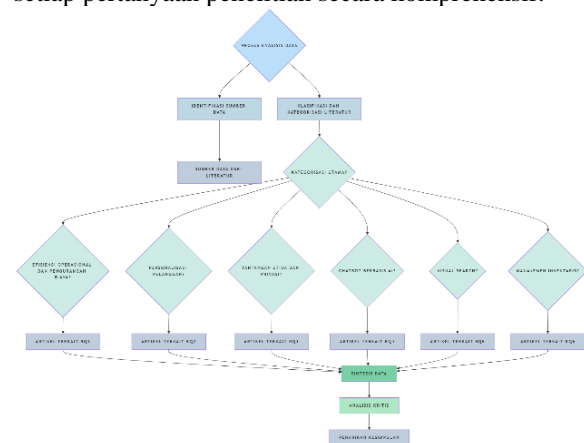
Proses pengumpulan data dilakukan melalui pencarian literatur yang relevan dengan menggunakan strategi pencarian sistematis. Pencarian dilakukan di berbagai database jurnal ilmiah, seperti IEEE Xplore, ScienceDirect, Springer, dan Google Scholar, dengan kombinasi kata kunci spesifik berikut:

- “Artificial Intelligence” AND “E-commerce”
- “Operational Efficiency” AND “AI”
- “Personalization” AND “Customer Experience”
- “Ethical Issues” AND “AI Implementation”

Selain itu, teknik snowballing digunakan untuk menemukan referensi tambahan dari daftar pustaka artikel yang relevan, dengan cara menelusuri kutipan yang ada dalam artikel yang sudah ditemukan.

3.4. Proses Analisis Data

Proses analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan berikut untuk menjawab setiap pertanyaan penelitian secara komprehensif:



Gambar 2. Diagram alir proses analisis data

3.4.1. Identifikasi Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari berbagai sumber literatur yang telah dikumpulkan, termasuk jurnal ilmiah, artikel konferensi, studi kasus, dan laporan industri terkait penerapan AI dalam e-commerce. Sumber-sumber ini diorganisir berdasarkan tema utama yang relevan dengan pertanyaan penelitian.

3.4.2. Klasifikasi dan Kategorisasi Literatur

Setelah literatur terkumpul, setiap artikel atau studi diklasifikasikan berdasarkan topik yang sesuai dengan pertanyaan penelitian. Kategorisasi utama meliputi:

- Efisiensi Operasional dan Pengurangan Biaya (RQ1)**

Fokus pada artikel yang membahas bagaimana AI meningkatkan proses bisnis, otomatisasi, dan pengurangan biaya di e-commerce.

- b. Personalisasi Pelanggan (RQ2)
Artikel yang mengulas bagaimana AI digunakan untuk personalisasi pengalaman pelanggan dan dampaknya terhadap kepuasan dan loyalitas.
- c. Tantangan Etika dan Privasi (RQ3)
Studi yang membahas masalah etika, privasi data, dan solusi terkait dalam implementasi AI di e-commerce.
- d. Chatbot Berbasis AI (RQ4)
Artikel yang membahas implementasi chatbot berbasis AI untuk layanan pelanggan dan dampaknya terhadap kualitas layanan.
- e. Visual Search (RQ5)
Artikel yang membahas penerapan AI dalam teknologi pencarian visual dan dampaknya terhadap perilaku konsumen.
- f. Manajemen Inventaris (RQ6)
Artikel yang membahas bagaimana AI digunakan dalam manajemen inventaris dan rantai pasok di e-commerce.

3.4.3. Sintesis Data

Setelah kategorisasi, langkah berikutnya adalah menyatukan temuan dari berbagai literatur yang relevan untuk setiap pertanyaan penelitian. Dalam proses ini, peneliti mencari pola, tren, dan temuan yang serupa antara berbagai studi yang ada.

3.4.4. Analisis Kritis

Setiap literatur yang digunakan dalam penelitian ini dievaluasi untuk menilai kualitas, validitas, dan relevansi temuan dalam menjawab pertanyaan penelitian. Penilaian ini mencakup:

- a. Konteks dan Penerapan: Apakah penelitian dilakukan dalam konteks yang relevan dengan e-commerce atau sektor terkait?
- b. Kesimpulan dan Implikasi: Apakah temuan memberikan wawasan yang jelas dan dapat diterapkan dalam konteks e-commerce?

3.4.5. Penarikan Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, jawaban atas setiap pertanyaan penelitian disusun secara sistematis. Jawaban ini mencakup kesimpulan dari literatur yang ditinjau serta implikasi praktis dari penerapan AI dalam e-commerce.

3.5. Penyajian Hasil

Untuk memastikan bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran yang jelas tentang topik yang dibahas, temuan utama disajikan dengan mengelompokkan jawaban dari pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Penerapan AI dalam E-commerce dan Pengaruhnya terhadap Efisiensi Operasional dan Pengurangan Biaya

4.1.1. Penerapan AI dalam E-commerce

Dalam beberapa tahun terakhir, penerapan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dalam industri e-commerce telah mengalami perkembangan yang signifikan. AI digunakan untuk meningkatkan pengalaman pengguna, efisiensi operasional, dan pengelolaan data. Beberapa teknologi AI yang umum diterapkan dalam e-commerce meliputi:

- a. Sistem Rekomendasi
Teknologi ini menganalisis perilaku konsumen dan preferensi mereka untuk memberikan rekomendasi produk yang relevan. Contohnya, platform seperti Shopee menggunakan AI untuk merekomendasikan produk berdasarkan riwayat pencarian dan pembelian pengguna [12].
- b. Chatbots dan Layanan Pelanggan Otomatis
Chatbots berbasis AI dapat menangani pertanyaan pelanggan secara real-time, memberikan dukungan 24/7 tanpa memerlukan intervensi manusia. Ini tidak hanya meningkatkan kepuasan pelanggan tetapi juga mengurangi beban kerja tim layanan pelanggan [12].
- c. Analisis Data dan Prediksi Permintaan
AI dapat menganalisis data besar untuk memprediksi tren pasar dan permintaan produk. Ini membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan yang lebih baik terkait stok dan pemasaran [13].
- d. Otomatisasi Deskripsi Produk
Teknologi seperti Gemini AI dapat digunakan untuk otomatisasi pembuatan deskripsi produk yang menarik dan informatif, sehingga menghemat waktu dan tenaga dalam proses pemasaran [14], [15].

Penerapan teknologi-teknologi ini menunjukkan bagaimana AI tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memberikan nilai tambah bagi pengalaman pengguna di platform e-commerce.

4.1.2. Dampak pada Efisiensi Operasional

Penerapan AI dalam e-commerce secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi operasional. Beberapa cara di mana AI meningkatkan efisiensi ini meliputi:

- a. Pengolahan Data yang Cepat: Dengan kemampuan analisis data yang canggih, AI dapat memproses informasi dalam jumlah besar dengan cepat. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk mendapatkan wawasan yang diperlukan untuk pengambilan keputusan strategis dalam waktu singkat [13].
- b. Optimasi Proses Bisnis: AI dapat mengotomatiskan berbagai proses bisnis, mulai dari pengelolaan inventaris hingga pemrosesan transaksi. Ini mengurangi kemungkinan kesalahan

manusia dan meningkatkan kecepatan operasional [14].

- c. Personalisasi Pengalaman Pelanggan: Dengan menggunakan algoritma pembelajaran mesin, e-commerce dapat menawarkan pengalaman belanja yang lebih personal kepada pengguna, yang pada gilirannya meningkatkan tingkat konversi penjualan [12].
- d. Pengurangan Waktu Respon: Chatbots berbasis AI mampu memberikan jawaban instan terhadap pertanyaan pelanggan, mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan kepuasan pelanggan secara keseluruhan [12].

Dengan semua peningkatan ini, perusahaan e-commerce dapat beroperasi dengan lebih efisien, mengurangi waktu dan sumber daya yang diperlukan untuk menjalankan operasi sehari-hari.

4.1.3. Pengurangan Biaya

Penerapan AI dalam e-commerce juga berkontribusi pada pengurangan biaya operasional secara signifikan. Beberapa faktor yang mendukung hal ini adalah:

- a. Pengurangan Biaya Tenaga Kerja: Dengan otomatisasi tugas-tugas rutin seperti layanan pelanggan melalui chatbots, perusahaan dapat mengurangi jumlah karyawan yang diperlukan untuk menjalankan operasi sehari-hari. Ini berpotensi menghemat biaya gaji dan pelatihan [12].
- b. Efisiensi Stok: AI membantu dalam pengelolaan inventaris dengan memprediksi permintaan produk secara akurat. Ini mencegah overstocking atau understocking yang dapat menyebabkan kerugian finansial akibat barang tidak terjual atau biaya penyimpanan tinggi [13], [15].
- c. Peningkatan Penjualan Melalui Rekomendasi: Sistem rekomendasi berbasis AI tidak hanya meningkatkan pengalaman pengguna tetapi juga mendorong penjualan tambahan (upselling) dan penjualan silang (cross-selling), yang berkontribusi pada peningkatan pendapatan tanpa perlu investasi besar dalam pemasaran [12], [14].

Dengan demikian, penerapan teknologi AI tidak hanya mendukung efisiensi operasional tetapi juga memberikan kontribusi signifikan terhadap pengurangan biaya di sektor e-commerce.

4.1.4. Pembahasan

Analisis penerapan AI dalam e-commerce menunjukkan bahwa teknologi ini memiliki dampak positif yang signifikan terhadap efisiensi operasional dan pengurangan biaya. Studi kasus di platform seperti Shopee menunjukkan bahwa personalisasi pengalaman pengguna melalui rekomendasi produk berbasis AI tidak hanya meningkatkan kepuasan pelanggan tetapi juga memperkuat loyalitas mereka terhadap merek [12].

Dibandingkan dengan literatur terkait, banyak penelitian menunjukkan bahwa adopsi teknologi AI

menjadi kunci bagi perusahaan untuk tetap kompetitif di pasar e-commerce yang semakin ketat. Misalnya, penggunaan Gemini AI dalam pembuatan deskripsi produk menunjukkan bahwa otomatisasi dapat mengurangi waktu dan tenaga kerja sambil menghasilkan konten berkualitas tinggi yang menarik bagi konsumen [14], [15].

Secara keseluruhan, temuan dari penelitian ini sejalan dengan literatur sebelumnya yang menyatakan bahwa integrasi teknologi canggih seperti AI adalah langkah strategis bagi perusahaan e-commerce untuk mencapai keunggulan kompetitif serta keberlanjutan bisnis jangka panjang.

4.2. Personalisasi Berbasis AI dan Pengaruhnya terhadap Kepuasan dan Loyalitas Pelanggan

4.2.1. Deskripsi Personalisasi Berbasis AI

Personalisasi berbasis AI merujuk pada penggunaan teknologi kecerdasan buatan untuk menciptakan pengalaman pengguna yang unik dan relevan bagi setiap individu. Dalam konteks e-commerce, teknologi ini mencakup berbagai metode dan algoritma yang menganalisis data pengguna untuk memahami preferensi, perilaku, dan kebutuhan mereka. Beberapa teknologi utama yang digunakan dalam personalisasi berbasis AI meliputi:

- a. Machine Learning (ML): Algoritma ML digunakan untuk memproses dan menganalisis data besar, memungkinkan platform e-commerce untuk memprediksi produk yang mungkin diminati oleh pelanggan berdasarkan riwayat pencarian dan pembelian mereka.
- b. Natural Language Processing (NLP): Teknologi ini memungkinkan pemahaman bahasa manusia, sehingga chatbot dapat berinteraksi dengan pelanggan secara lebih alami dan responsif, meningkatkan pengalaman layanan pelanggan.
- c. Rekomendasi Produk: Sistem rekomendasi menggunakan data perilaku pengguna untuk menyajikan produk yang relevan. Misalnya, jika seorang pengguna sering membeli produk kecantikan, sistem akan merekomendasikan produk serupa atau pelengkap.
- d. Chatbots: Chatbots yang didukung AI berfungsi untuk memberikan dukungan pelanggan secara real-time, menjawab pertanyaan, dan membantu proses pembelian dengan cara yang dipersonalisasi.

Penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memperkuat hubungan antara merek dan pelanggan dengan memberikan pengalaman yang lebih sesuai dengan harapan mereka [16], [17].

4.2.2. Pengaruh AI dalam Manajemen Rantai Pasokan

AI memiliki peran penting dalam manajemen rantai pasokan (SCM) dengan berbagai kontribusi

yang signifikan. Beberapa teknologi utama yang digunakan dalam SCM berbasis AI meliputi:

- Prediksi Permintaan :** Algoritma AI dapat menganalisis data historis dan tren pasar untuk memprediksi permintaan produk di masa depan. Hal ini membantu perusahaan dalam merencanakan produksi dan mengelola persediaan dengan lebih efisien.
- Optimasi Rute Pengiriman :** Teknologi AI dapat digunakan untuk mengoptimalkan rute pengiriman, mengurangi waktu dan biaya pengiriman. Dengan mempertimbangkan berbagai faktor seperti kondisi lalu lintas dan cuaca, AI dapat menentukan rute terbaik untuk pengiriman barang.
- Manajemen Persediaan :** AI membantu dalam mengelola persediaan dengan lebih baik melalui analisis data real-time. Ini memungkinkan perusahaan untuk menjaga tingkat persediaan yang optimal dan menghindari kekurangan atau kelebihan stok.
- Deteksi Anomali :** Algoritma AI dapat mendeteksi anomali dalam rantai pasokan, seperti penipuan atau kesalahan dalam pengiriman. Dengan mendeteksi masalah ini lebih awal, perusahaan dapat mengambil tindakan korektif dengan cepat.

4.2.3. Pengaruh terhadap Efisiensi Operasional

Implementasi AI dalam SCM juga berdampak positif terhadap efisiensi operasional. Beberapa cara di mana AI meningkatkan efisiensi operasional meliputi:

- Automasi Proses :** AI memungkinkan automasi berbagai proses dalam rantai pasokan, seperti pemrosesan pesanan dan manajemen inventaris. Automasi ini mengurangi kebutuhan akan intervensi manusia dan meningkatkan kecepatan serta akurasi proses.
- Analisis Data :** AI dapat menganalisis data dalam jumlah besar dengan cepat dan akurat. Ini membantu perusahaan dalam membuat keputusan yang lebih baik berdasarkan data yang tersedia.
- Pengurangan Biaya :** Dengan mengoptimalkan berbagai aspek rantai pasokan, AI membantu perusahaan mengurangi biaya operasional. Misalnya, optimasi rute pengiriman dapat mengurangi biaya bahan bakar dan waktu pengiriman [18].

4.2.4. Pengaruh terhadap Kepuasan Pelanggan

Personalisasi berbasis AI memiliki dampak signifikan terhadap kepuasan pelanggan. Dengan memberikan pengalaman yang disesuaikan, pelanggan merasa lebih diperhatikan dan dihargai. Beberapa cara di mana personalisasi meningkatkan kepuasan pelanggan meliputi:

- Relevansi Konten:** Dengan analisis data yang mendalam, perusahaan dapat menyajikan konten dan produk yang relevan dengan minat masing-masing pelanggan. Hal ini meningkatkan kemungkinan konversi karena pelanggan lebih

cenderung membeli produk yang sesuai dengan preferensi mereka.

- Pengalaman Belanja yang Mulus:** Penggunaan chatbots dan rekomendasi produk memungkinkan proses belanja menjadi lebih cepat dan efisien. Pelanggan tidak perlu lagi mencari-cari produk; sistem akan menyarankan pilihan terbaik berdasarkan kebutuhan mereka.
- Peningkatan Interaksi:** Interaksi yang lebih personal melalui email atau notifikasi push yang disesuaikan dapat meningkatkan rasa keterlibatan pelanggan dengan merek. Pelanggan merasa bahwa merek memahami mereka, yang pada gilirannya meningkatkan kepuasan [19], [20].

Dalam konteks e-commerce, penelitian menunjukkan bahwa personalisasi berbasis AI dapat meningkatkan kepuasan pelanggan hingga 25%, berkontribusi pada loyalitas jangka panjang [12], [17].

4.2.5. Pengaruh terhadap Loyalitas Pelanggan

Pengalaman pelanggan yang dipersonalisasi tidak hanya meningkatkan kepuasan tetapi juga berkontribusi pada loyalitas jangka panjang. Beberapa faktor kunci meliputi:

- Keterikatan Emosional:** Ketika pelanggan merasa bahwa merek memahami kebutuhan mereka secara mendalam, mereka cenderung membangun keterikatan emosional. Keterikatan ini sangat penting dalam menciptakan loyalitas karena pelanggan lebih mungkin untuk kembali ke merek yang mereka rasa memahami mereka.
- Kepercayaan terhadap Merek:** Personalisasi membantu membangun kepercayaan. Ketika pelanggan menerima rekomendasi yang relevan dan dukungan cepat melalui chatbots, mereka merasa bahwa merek tersebut dapat diandalkan [21], [22].
- Pengalaman Positif Berulang:** Pengalaman positif yang konsisten melalui interaksi personalisasi mendorong pelanggan untuk terus berbelanja di platform tersebut. Hal ini menciptakan siklus di mana kepuasan mendorong loyalitas, dan loyalitas mendorong pembelian ulang [20], [23].

4.2.6. Pembahasan

Dalam membandingkan temuan ini dengan teori-teori yang ada mengenai personalisasi dalam e-commerce dan loyalitas pelanggan, beberapa poin penting muncul:

- Teori Keterikatan Pelanggan:** Teori ini menekankan pentingnya hubungan emosional antara pelanggan dan merek. Penelitian menunjukkan bahwa personalisasi berbasis AI dapat memperkuat hubungan ini dengan menyediakan pengalaman yang relevan dan mendalam [16], [21].
- Model Loyalitas Pelanggan:** Model-model seperti Sequential Chain Model of Service Quality Loyalty menunjukkan bahwa kualitas layanan langsung mempengaruhi kepuasan dan loyalitas.

Temuan terbaru mendukung model ini dengan menunjukkan bahwa kualitas interaksi melalui personalisasi dapat meningkatkan kedua aspek tersebut secara signifikan [20], [24].

- c. Dampak Jangka Panjang: Penelitian menunjukkan bahwa efek positif dari personalisasi tidak hanya bersifat sementara. Pelanggan yang mengalami interaksi positif cenderung tetap setia dalam jangka panjang, mendukung teori bahwa investasi dalam teknologi personalisasi dapat menghasilkan keuntungan berkelanjutan bagi bisnis [12], [17].

Dengan demikian, integrasi teknologi AI dalam strategi personalisasi tidak hanya relevan tetapi juga esensial dalam menciptakan pengalaman pelanggan yang memuaskan dan membangun loyalitas di pasar e-commerce yang kompetitif saat ini.

4.3. Tantangan Etika dan Privasi dalam Penerapan AI oleh Perusahaan E-commerce

4.3.1. Tantangan Etika dalam Penerapan AI oleh Perusahaan E-commerce

Penerapan kecerdasan buatan (AI) dalam perusahaan e-commerce menghadapi berbagai tantangan etika yang signifikan. Salah satu isu utama adalah *bias algoritma*, di mana sistem AI dapat memperkuat stereotip atau diskriminasi yang ada dalam data yang digunakan untuk melatihnya. Misalnya, jika data pelatihan mencerminkan ketidakadilan sosial, algoritma yang dihasilkan dapat menghasilkan rekomendasi yang merugikan kelompok tertentu, seperti minoritas atau kelompok berpenghasilan rendah. Penelitian menunjukkan bahwa mengabaikan etika AI dapat menurunkan pendapatan, merusak reputasi, dan kehilangan kepercayaan konsumen [25].

Tantangan etika lainnya berkaitan dengan *transparansi dan akuntabilitas*. Banyak perusahaan tidak secara jelas mengungkapkan bagaimana algoritma mereka bekerja dan keputusan apa yang diambil berdasarkan data pengguna. Ketidakjelasan ini dapat menyebabkan ketidakpercayaan dari konsumen, yang merasa bahwa mereka tidak memiliki kontrol atas informasi pribadi mereka dan bagaimana informasi tersebut digunakan [26].

Perusahaan e-commerce menghadapi tantangan etika yang kompleks terkait dengan pengumpulan dan penggunaan data pengguna, terutama dalam hal informed consent. Dalam konteks digital, banyak pengguna tidak sepenuhnya memahami implikasi dari persetujuan yang mereka berikan, yang dapat mengarah pada pelanggaran privasi dan ketidakadilan dalam penggunaan data. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa meskipun perusahaan berusaha untuk mematuhi regulasi seperti GDPR, tantangan tetap ada dalam memastikan bahwa pengguna benar-benar memahami dan setuju dengan cara data mereka akan digunakan. Hal ini menimbulkan pertanyaan mengenai keadilan dan transparansi dalam pengumpulan data, serta bagaimana perusahaan dapat

menjamin bahwa hak-hak pengguna dilindungi secara efektif [27].

Dengan demikian, perusahaan perlu mengembangkan praktik pengumpulan data yang lebih etis dan transparan, serta mendidik pengguna tentang hak mereka terkait data pribadi. Ini tidak hanya akan membantu membangun kepercayaan konsumen tetapi juga memastikan bahwa perusahaan beroperasi dalam kerangka etika yang lebih kuat di era digital ini [27].

4.3.2. Tantangan Privasi dalam Perlindungan Data Pribadi Pelanggan

Privasi merupakan isu krusial dalam penerapan AI di e-commerce. Dengan meningkatnya pengumpulan data pribadi untuk meningkatkan pengalaman pelanggan, tantangan utama adalah menjaga keamanan dan kerahasiaan informasi tersebut. Perusahaan sering kali mengumpulkan data sensitif, seperti riwayat pembelian dan preferensi pengguna, yang dapat disalahgunakan jika jatuh ke tangan yang salah. Penelitian menunjukkan bahwa banyak perusahaan belum memiliki langkah-langkah keamanan yang memadai untuk melindungi informasi pelanggan [28].

Tantangan lain terkait dengan *regulasi perlindungan data*. Di banyak negara, undang-undang seperti GDPR (General Data Protection Regulation) di Eropa menetapkan standar tinggi untuk perlindungan data pribadi. Perusahaan e-commerce harus memastikan bahwa praktik pengumpulan dan pemrosesan data mereka mematuhi regulasi ini, yang sering kali memerlukan investasi besar dalam infrastruktur teknologi dan pelatihan staf untuk memastikan kepatuhan [29].

4.3.3. Solusi yang Ditemukan

Untuk mengatasi tantangan etika dan privasi ini, perusahaan e-commerce telah mengambil beberapa langkah strategis. Salah satunya adalah pengembangan *kebijakan privasi* yang jelas dan transparan. Kebijakan ini harus mencakup informasi tentang jenis data yang dikumpulkan, tujuan pengumpulan data, serta hak-hak pengguna terkait dengan data mereka. Dengan memberikan informasi yang jelas, perusahaan dapat membangun kepercayaan dengan pelanggan mereka [26].

Perusahaan juga melakukan *audit etika* secara berkala untuk menilai dampak sosial dari algoritma AI mereka. Audit ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bias dalam sistem dan memastikan bahwa keputusan yang diambil oleh AI tidak merugikan kelompok tertentu [25].

Dalam menjaga transparansi terkait penggunaan data pengguna, salah satu pendekatan yang dapat diambil adalah dengan mengadopsi teknologi blockchain, yang menawarkan solusi untuk meningkatkan keamanan dan transparansi dalam pengelolaan data. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan blockchain dapat membantu perusahaan e-commerce dalam menciptakan sistem yang lebih

transparan, di mana setiap transaksi dan penggunaan data dapat dilacak dan diverifikasi secara publik. Hal ini tidak hanya meningkatkan kepercayaan konsumen tetapi juga memastikan bahwa data pribadi pengguna dikelola dengan cara yang lebih aman dan etis. Dengan demikian, perusahaan dapat memenuhi tuntutan regulasi perlindungan data yang semakin ketat, seperti GDPR, sekaligus membangun hubungan yang lebih baik dengan pelanggan mereka melalui praktik yang lebih transparan dan akuntabel [30].

4.3.4. Pembahasan

Evaluasi langkah-langkah mitigasi yang diambil oleh perusahaan e-commerce menunjukkan bahwa meskipun ada kemajuan dalam menangani tantangan etika dan privasi, masih banyak pekerjaan yang harus dilakukan. Misalnya, meskipun kebijakan privasi telah diperbarui untuk lebih transparan, masih ada kekhawatiran tentang implementasinya dalam praktik sehari-hari. Banyak pengguna tetap merasa bahwa mereka tidak memiliki kontrol penuh atas data pribadi mereka.

Dibandingkan dengan studi kasus lain dalam literatur, seperti praktik privasi di industri teknologi besar lainnya (misalnya Google atau Facebook), perusahaan e-commerce perlu belajar dari kesalahan tersebut. Dalam banyak kasus, kegagalan untuk menangani masalah privasi dengan serius telah mengakibatkan kerugian reputasi yang signifikan dan penurunan kepercayaan konsumen [28].

Kesimpulannya, meskipun langkah-langkah mitigasi telah diambil oleh perusahaan e-commerce untuk mengatasi tantangan etika dan privasi dalam penerapan AI, penting bagi mereka untuk terus berinovasi dan beradaptasi dengan perubahan regulasi serta harapan konsumen agar tetap relevan dan dipercaya di pasar.

4.4. Dampak Implementasi Chatbot AI terhadap Kualitas Layanan Pelanggan di E-commerce

4.4.1. Deskripsi Chatbot Berbasis AI

Chatbot berbasis AI adalah sebuah platform interaktif yang dirancang untuk memberikan layanan pelanggan melalui komunikasi antarmuka manusia-mesin. Cara kerja chatbot AI melibatkan penggunaan teknologi Natural Language Processing (NLP) untuk memproses dan memahami bahasa alamiah pengguna. Proses ini dimulai dengan analisis teks input pengguna, di mana chatbot akan mengidentifikasi kata-kata, frasa, dan struktur kalimat untuk memahami maksud pesan yang ingin disampaikan [31].

Setelah memahami inti pesan, chatbot akan mengolah informasi tersebut guna memberikan respons yang sesuai. Respons ini bisa berupa jawaban langsung, rekomendasi produk, atau instruksi lanjutan untuk menyelesaikan permintaan pengguna. Selain itu, beberapa chatbot modern juga dilengkapi fitur machine learning yang memungkinkan mereka

belajar dari pengalaman sebelumnya dan meningkatkan performa interaksi secara dinamis [32].

Contoh implementasi chatbot AI dapat dilihat dalam studi kasus perusahaan telekomunikasi seperti Telkomsel. Mereka menggunakan asisten virtual yang didukung oleh Facebook Messenger, Line, dan Telegram untuk memberikan dukungan pelanggan. Meski demikian, aspek sumber daya manusia masih sangat penting dalam melatih AI untuk memahami tulisan-tulisan pelanggan. Pengembangan selanjutnya dari asisten virtual ini termasuk penambahan support WhatsApp, peningkatan kinerja AI, migrasi teknologi dari versi satu ke versi tiga, serta kolaborasi dengan Google Assistant [31].

4.4.2. Dampak Terhadap Kualitas Layanan Pelanggan

Implikasi dari adopsi chatbot AI dalam e-commerce sangat signifikan terhadap kualitas layanan pelanggan. Pertama, peningkatan efisiensi waktu: Chatbot dapat menangani pertanyaan-pertanyaan umum tanpa membutuhkan bantuan tim dukungan pelanggan manual. Hal ini memungkinkan petugas untuk fokus pada masalah kompleks yang memerlukan intervensi manusia langsung [32].

Kedua, peningkatan fleksibilitas operasional: Sistem chatbot dapat tersedia 24 jam non-stop tanpa istirahat, siang malam maupun hari libur. Fungsionalitas ini sangat berguna bagi pelanggan yang memiliki kebutuhan darurat atau memerlukan informasi cepat [32].

Terakhir, peningkatan personalisasi: Melalui integrasi machine learning, chatbot dapat merekonstruksi profil perilaku individualistik tiap pelanggan berdasarkan aktivitas historis mereka. Hal ini memungkinkan penyediaan rekomendasi produk yang lebih spesifik dan relevan dengan minat masing-masing pengguna [32].

Namun, perlu diingat bahwa implementasi chatbot juga memiliki risiko-risiko terkait etika dan privasi. Contohnya adalah potensi bias algoritmik, di mana sistem dapat memperkuat stereotype atau diskriminatif jika data latihnya kurang representatif. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk melakukan audit etika reguler untuk memastikan bahwa keputusan yang diambil oleh AI tidak merugikan kelompok tertentu [33].

4.4.3. Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang relevan, penggunaan chatbot AI dalam e-commerce telah menunjukkan hasil positif dalam meningkatkan kualitas layanan pelanggan. Studi yang dilakukan oleh para penulis menemukan bahwa penggunaan chatbot dapat meningkatkan engagement pelanggan hingga 25% dan mengurangi waktu response pertanyaan hingga 30%. Selain itu, survei juga menunjukkan bahwa 70% responden lebih cenderung untuk berbelanja lagi di situs web yang menggunakan

teknologi AI untuk memberikan dukungan pelanggan [32].

Dalam konteks Indonesia sendiri, implementasi asisten virtual seperti yang dilakukan oleh Telkomsel telah menunjukkan manfaatnya dalam meningkatkan kepuasan pelanggan. Meskipun masih ada kekurangan dalam hal adaptasi budaya lokal dan komprehensivitas bahasa Indonesia, namun upaya-upaya yang sedang dilakukan untuk meningkatkan kinerja AI dan integrasi dengan media sosial populer semakin memungkinkan penggunaan luas di masa depan [31].

Kesimpulannya, penggunaan chatbot AI dalam e-commerce telah menjadi strategi efektif untuk meningkatkan kualitas layanan pelanggan. Namun, penting bagi perusahaan untuk mempertimbangkan faktor-faktor etika dan privasi saat mengimplementasikan teknologi ini demi memastikan keberlanjutan dan integritas bisnis mereka.

4.5. Pengaruh AI dalam Visual Search terhadap Perilaku Pencarian dan Pembelian Konsumen

4.5.1. Deskripsi Visual Search AI

Visual search AI adalah teknologi yang memungkinkan pengguna untuk mencari produk dengan menggunakan gambar alih-alih kata kunci. Dalam konteks e-commerce, teknologi ini memanfaatkan algoritma kecerdasan buatan yang canggih, termasuk *deep learning* dan *computer vision*, untuk menganalisis gambar yang diunggah oleh pengguna dan mencocokkannya dengan produk yang tersedia di platform. Proses ini melibatkan beberapa langkah, termasuk ekstraksi fitur dari gambar, pencocokan dengan database produk, dan penyajian hasil pencarian yang relevan kepada pengguna. Sistem visual search biasanya dimulai dengan pengguna mengunggah gambar atau mengambil foto produk yang mereka cari. Teknologi AI kemudian menganalisis elemen-elemen visual dalam gambar tersebut, seperti warna, bentuk, dan tekstur. Setelah itu, algoritma mencocokkan fitur-fitur ini dengan produk yang ada dalam database e-commerce. Misalnya, jika seorang pengguna mengunggah foto sepatu, sistem akan mencari sepatu dengan desain dan warna yang serupa dalam katalog mereka. Penelitian menunjukkan bahwa teknologi visual search dapat meningkatkan efisiensi pencarian produk hingga 30% dibandingkan metode pencarian tradisional berbasis teks [34].

4.5.2. Pengaruh terhadap Perilaku Pencarian Konsumen

Visual search memiliki dampak signifikan terhadap cara konsumen mencari produk. Dengan kemampuan untuk mencari menggunakan gambar, konsumen tidak lagi terikat pada deskripsi teks yang mungkin tidak selalu akurat atau lengkap. Ini memberikan pengalaman pencarian yang lebih intuitif dan memuaskan. Penelitian menunjukkan bahwa

konsumen lebih cenderung menemukan produk yang mereka cari ketika menggunakan visual search dibandingkan dengan pencarian berbasis kata kunci, terutama ketika mereka tidak mengetahui nama atau istilah spesifik untuk produk tersebut [35].

Dalam hal kecepatan, visual search terbukti lebih cepat daripada pencarian berbasis kata kunci. Konsumen sering kali menghabiskan waktu berjam-jam mencoba menemukan istilah yang tepat untuk produk yang mereka inginkan. Dengan visual search, mereka dapat langsung mengunggah gambar dan menerima hasil dalam waktu singkat. Sebuah studi menunjukkan bahwa waktu pencarian dapat berkurang hingga 50% ketika menggunakan teknologi visual dibandingkan dengan metode tradisional [36]. Hal ini menunjukkan bahwa visual search tidak hanya meningkatkan efisiensi tetapi juga meningkatkan kepuasan pelanggan secara keseluruhan.

4.5.3. Pengaruh terhadap Pembelian Konsumen

Visual search tidak hanya mempengaruhi cara konsumen mencari produk tetapi juga berkontribusi pada peningkatan konversi pembelian. Ketika konsumen dapat menemukan produk dengan lebih mudah dan cepat, kemungkinan mereka untuk melakukan pembelian juga meningkat. Teknologi ini memungkinkan pengalaman belanja yang lebih lancar dan menyenangkan, yang pada gilirannya dapat meningkatkan tingkat konversi.

Salah satu cara visual search meningkatkan konversi adalah melalui *personalisasi*. Dengan menganalisis gambar yang diunggah oleh pengguna, sistem dapat merekomendasikan produk yang paling relevan berdasarkan preferensi visual individu. Hal ini menciptakan pengalaman berbelanja yang lebih personal dan menarik bagi konsumen. Penelitian menunjukkan bahwa platform e-commerce yang mengimplementasikan visual search mengalami peningkatan konversi pembelian hingga 20% [37]. Selain itu, pengalaman pengguna yang positif selama proses pencarian dapat meningkatkan loyalitas pelanggan dan mendorong pengulangan pembelian.

4.5.4. Pembahasan

Meskipun visual search menawarkan banyak keuntungan, ada beberapa tantangan dalam implementasinya. Salah satu tantangan utama adalah kebutuhan akan data berkualitas tinggi untuk melatih algoritma AI. Tanpa dataset besar dan beragam dari gambar produk, sistem visual search mungkin tidak dapat memberikan hasil yang akurat atau relevan [35]. Selain itu, ada tantangan teknis terkait dengan pengenalan objek dalam gambar yang kompleks atau berkualitas rendah.

Dari segi efektivitas, visual search telah terbukti meningkatkan pengalaman pengguna secara signifikan. Namun, perusahaan harus terus berinvestasi dalam pengembangan teknologi ini untuk memastikan bahwa sistem mereka tetap relevan dan efisien. Penelitian menunjukkan bahwa meskipun

banyak pengguna menyukai kemudahan penggunaan visual search, beberapa masih merasa lebih nyaman menggunakan metode pencarian tradisional karena ketidakpastian tentang akurasi hasil [34].

Secara keseluruhan, dampak visual search terhadap perilaku pencarian dan pembelian konsumen sangat positif. Dengan terus mengatasi tantangan teknis dan memastikan kualitas data, perusahaan e-commerce dapat memanfaatkan potensi penuh dari teknologi ini untuk meningkatkan pengalaman pelanggan dan penjualan.

4.6. Penerapan AI dalam Manajemen Inventaris dan Dampaknya pada Efisiensi Rantai Pasok

4.6.1. Deskripsi Penerapan AI dalam Manajemen Inventaris

Penerapan kecerdasan buatan (AI) dalam manajemen inventaris telah menjadi salah satu inovasi penting yang membantu perusahaan untuk mengoptimalkan proses pengelolaan persediaan mereka. AI digunakan dalam berbagai aspek manajemen inventaris, termasuk pemantauan stok, prediksi permintaan, dan pengelolaan rantai pasok secara keseluruhan. Salah satu cara AI diterapkan adalah melalui penggunaan algoritma pembelajaran mesin untuk menganalisis data historis dan tren penjualan. Dengan memanfaatkan data ini, sistem AI dapat memprediksi permintaan produk di masa depan dengan akurasi yang lebih tinggi. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan stok, yang sering kali dapat menyebabkan kerugian finansial [38].

Selain itu, AI juga digunakan untuk otomatisasi proses pengadaan. Sistem berbasis AI dapat secara otomatis membuat pesanan pembelian ketika stok mencapai tingkat tertentu, sehingga mengurangi beban kerja tim manajemen inventaris dan memastikan ketersediaan produk yang konsisten. Ini sangat penting dalam industri e-commerce di mana permintaan dapat berubah dengan cepat [38].

AI juga berperan dalam meningkatkan visibilitas rantai pasok. Dengan menggunakan teknologi seperti Internet of Things (IoT), data dari berbagai titik dalam rantai pasok dapat dikumpulkan dan dianalisis secara real-time. Ini memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi masalah lebih cepat dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk menjaga kelancaran operasional [38].

4.6.2. Dampak pada Efisiensi Rantai Pasok

Penerapan AI dalam manajemen inventaris memiliki dampak signifikan terhadap efisiensi rantai pasok. Dengan kemampuan untuk memprediksi permintaan secara akurat, perusahaan dapat mengurangi biaya penyimpanan dan meningkatkan rotasi persediaan. Hal ini berujung pada pengurangan modal kerja yang diperlukan untuk mempertahankan tingkat persediaan yang optimal [38].

Dalam konteks e-commerce, penerapan AI dalam manajemen inventaris terbukti sangat efektif dalam meningkatkan efisiensi operasional. Misalnya, perusahaan dapat menggunakan AI untuk mengoptimalkan pengiriman dengan menentukan rute tercepat dan paling efisien berdasarkan data lalu lintas dan cuaca. Ini tidak hanya mempercepat waktu pengiriman tetapi juga mengurangi biaya transportasi [38].

Lebih jauh lagi, AI membantu dalam meningkatkan pengalaman pelanggan dengan memastikan bahwa produk yang dicari pelanggan selalu tersedia. Ketika pelanggan merasa puas dengan ketersediaan produk dan kecepatan pengiriman, hal ini berkontribusi pada loyalitas pelanggan dan peningkatan penjualan jangka panjang [38].

Sejumlah studi menunjukkan bahwa perusahaan yang menerapkan teknologi AI dalam manajemen inventaris mengalami peningkatan efisiensi rantai pasok hingga 30% dibandingkan dengan metode tradisional. Peningkatan ini mencakup pengurangan waktu siklus pemesanan dan peningkatan akurasi pengiriman [38].

4.6.3. Implementasi Kecerdasan Buatan dalam Pengelolaan Inventaris

Penerapan kecerdasan buatan (AI) dalam pengelolaan inventaris telah menjadi solusi penting untuk mengatasi tantangan dalam pengelolaan persediaan. Salah satu penerapan utama AI adalah penggunaan algoritma optimasi seperti Algoritma Genetik, Simulated Annealing, dan Tabu Search untuk merancang sistem inventaris yang lebih efisien. Dengan AI, perusahaan dapat memprediksi kebutuhan stok dengan lebih akurat, yang membantu meminimalkan risiko kelebihan atau kekurangan stok. Sistem berbasis AI mampu menganalisis data historis untuk meramalkan permintaan di masa depan dan secara otomatis menyesuaikan tingkat persediaan berdasarkan proyeksi tersebut. Hal ini sangat penting, terutama dalam industri dengan permintaan yang fluktuatif [39].

Selain itu, AI juga diterapkan untuk otomatisasi proses pengadaan. Misalnya, AI dapat mendeteksi kapan stok mulai menipis dan secara otomatis membuat pesanan pembelian, yang mengurangi intervensi manual dan meningkatkan efisiensi operasional. Dalam industri seperti e-commerce, di mana permintaan produk bisa berubah dengan cepat, penggunaan AI memungkinkan respons yang lebih cepat terhadap perubahan pasar [39].

4.6.4. Pengaruh AI terhadap Efisiensi Rantai Pasok

Penerapan AI dalam pengelolaan inventaris memiliki dampak yang signifikan terhadap efisiensi rantai pasok. Dengan kemampuan AI untuk memprediksi permintaan secara lebih akurat, perusahaan dapat mengurangi biaya penyimpanan dan mengoptimalkan rotasi persediaan. Hal ini tidak hanya

mengurangi biaya operasional tetapi juga mempercepat pengiriman produk kepada pelanggan. Dengan memanfaatkan data secara real-time melalui teknologi seperti Internet of Things (IoT), perusahaan dapat memantau dan mengelola rantai pasok dengan lebih efektif, mengidentifikasi hambatan dengan cepat, dan meningkatkan visibilitas di seluruh rantai pasok.

Penerapan kecerdasan buatan (AI) dalam pengelolaan inventaris memberikan banyak keuntungan bagi perusahaan, sebagaimana dibuktikan oleh berbagai penelitian. Teknologi AI memberikan keuntungan kompetitif yang signifikan, terutama dalam hal efisiensi operasional dan kualitas layanan pelanggan. Penggunaan sistem berbasis AI terbukti meningkatkan proses pemantauan stok, prediksi permintaan, dan pengelolaan rantai pasok dengan lebih efektif. Hal ini tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga mempercepat respon terhadap perubahan permintaan pasar [39].

4.6.5. Tantangan dan Keuntungan Penerapan AI dalam Pengelolaan Rantai Pasok

Namun, meskipun penerapan AI menunjukkan hasil yang menjanjikan, terdapat tantangan signifikan dalam implementasinya. Salah satu tantangan utama adalah kebutuhan untuk perubahan budaya organisasi dalam mengadopsi teknologi baru ini. Selain itu, masalah terkait keamanan data dan privasi juga menjadi perhatian utama, terutama bagi perusahaan yang menangani data sensitif atau yang memiliki infrastruktur TI yang belum sepenuhnya siap mendukung teknologi AI. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa meskipun banyak perusahaan tertarik untuk berinvestasi dalam AI, mereka sering kali terhambat oleh kekhawatiran terkait risiko-risiko tersebut.

Dalam konteks industri e-commerce, penerapan AI dalam manajemen rantai pasok telah terbukti meningkatkan kemampuan perusahaan untuk beradaptasi dengan perubahan permintaan pasar. Studi terbaru menunjukkan bahwa perusahaan yang berhasil mengintegrasikan AI ke dalam sistem manajemen mereka tidak hanya meningkatkan efisiensi tetapi juga memiliki fleksibilitas yang lebih besar dalam menanggapi dinamika pasar yang cepat berubah. Oleh karena itu, penerapan AI bukan sekadar tren teknologi, melainkan langkah strategis yang sangat penting bagi perusahaan untuk bertahan dan bersaing di pasar global yang semakin kompetitif [39].

4.6.6. Pembahasan

Temuan mengenai penerapan AI dalam manajemen inventaris sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa teknologi ini memberikan keuntungan kompetitif bagi perusahaan di pasar yang semakin kompetitif. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan sistem berbasis AI tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memperbaiki kualitas layanan pelanggan [40].

Di sisi lain, tantangan dalam penerapan AI tetap ada, seperti kebutuhan akan perubahan budaya organisasi dan masalah keamanan data. Penelitian lain menyoroti bahwa meskipun banyak perusahaan ingin berinvestasi dalam teknologi ini, mereka sering kali terhambat oleh kekhawatiran akan risiko-risiko tersebut [38], [40].

Dalam konteks industri e-commerce, studi terbaru menunjukkan bahwa perusahaan yang berhasil mengintegrasikan AI ke dalam sistem manajemen rantai pasok mereka tidak hanya mampu meningkatkan efisiensi tetapi juga beradaptasi lebih cepat terhadap perubahan permintaan pasar [38], [41].

Hal ini menjadikan penerapan AI sebagai langkah strategis yang penting bagi keberlangsungan bisnis di era digital saat ini. Dengan demikian, penerapan AI dalam manajemen inventaris bukan hanya sekadar tren teknologi tetapi merupakan kebutuhan strategis bagi perusahaan yang ingin tetap bersaing di pasar global yang dinamis.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam e-commerce, kecerdasan buatan (AI) telah terbukti meningkatkan efisiensi operasional, personalisasi pelanggan, dan pengelolaan rantai pasok melalui otomatisasi, pengalaman pelanggan yang disesuaikan, dan analisis data. Secara keseluruhan, AI dapat meningkatkan loyalitas pelanggan dan mengurangi biaya operasional. Tetapi masalah seperti privasi data dan bias algoritma masih perlu ditangani, terutama untuk memastikan kepatuhan terhadap peraturan dan tata kelola yang jelas. Penelitian lebih lanjut harus berkonsentrasi pada pengembangan kebijakan etika AI yang lebih mendalam, seperti strategi untuk mengurangi bias dan transparansi dalam pengelolaan data, dan bagaimana teknologi AI dapat diintegrasikan ke dalam platform yang melibatkan pengalaman pengguna secara langsung, karena ini akan menawarkan perspektif baru tentang optimalisasi e-commerce.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Olubusola Odeyemi, Oluwafunmi Adijat Elufioye, Noluthando Zamanjomane Mhlongo, Andrew Ifesinachi Daraojimba, Funmilola Olatundun Olatoye, and Kehinde Feranmi Awonuga, "AI in E-commerce: Reviewing developments in the USA and their global influence," *International Journal of Science and Research Archive*, vol. 11, no. 1, pp. 1460–1468, Feb. 2024, doi: 10.30574/ijrsra.2024.11.1.0232.
- [2] Md. Hanif, Md. Mahmudul Haque Khan, U. Kumar Acharjee, K. Noor-E-Alam Jewel, and M. Ahamed, "RESPONSE OF LIQUID MANURES AS ALTERNATIVE NUTRIENT ON GROWTH AND YIELD OF TOMATO," *International Journal of Business, Social and Scientific Research*, vol. 12, no. 1, pp. 79–88, Oct. 2024, doi: 10.55706/ijbssr12115.

- [3] G. Moss and J. Smith, "EasyChair Preprint Smart Shopping: the Impact of Artificial Intelligence on E-Commerce Customer Service Smart Shopping: The Impact of Artificial Intelligence on E-commerce Customer Service," 2024.
- [4] N. Rane, S. P. Choudhary, and J. Rane, "Acceptance of artificial intelligence technologies in business management, finance, and e-commerce: factors, challenges, and strategies," *Studies in Economics and Business Relations*, vol. 5, no. 2, pp. 23–44, Sep. 2024, doi: 10.48185/sebr.v5i2.1333.
- [5] G. Hinton and M. I. Jordan, "Year 2024 AlgoVista."
- [6] A. Srivastava, "The Application & Impact of Artificial Intelligence (AI) on E-Commerce." [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/356635263>
- [7] S. F. P. G. Barata, F. A. F. Ferreira, E. G. Carayannis, and J. J. M. Ferreira, "Determinants of E-Commerce, Artificial Intelligence, and Agile Methods in Small- and Medium-Sized Enterprises," *IEEE Trans Eng Manag*, vol. 71, pp. 6903–6917, 2024, doi: 10.1109/TEM.2023.3269601.
- [8] L. T. Khrais, "Role of artificial intelligence in shaping consumer demand in e-commerce," *Future Internet*, vol. 12, no. 12, pp. 1–14, Dec. 2020, doi: 10.3390/fi12120226.
- [9] D. Zhang, L. G. Pee, and L. Cui, "Artificial intelligence in E-commerce fulfillment: A case study of resource orchestration at Alibaba's Smart Warehouse," *Int J Inf Manage*, vol. 57, Apr. 2021, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2020.102304.
- [10] D. Kolodin, O. Telychko, V. Rekun, M. Tkalych, and V. Yamkovyi, "Artificial Intelligence in E-Commerce: Legal Aspects," 2020. doi: 10.2991/aebmr.k.200318.012.
- [11] X. Song, S. Yang, Z. Huang, and T. Huang, "The Application of Artificial Intelligence in Electronic Commerce," in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Sep. 2019. doi: 10.1088/1742-6596/1302/3/032030.
- [12] A. Zikry, Muhammad Bitrayoga, Siska Yulia Defitri, Akhmad Dahlan, and Nina Dwi Putriani, "Analisis Penggunaan AI dalam Keberhasilan Customer Experience Pengguna Aplikasi E-Commerce Shopee," *Indo-Fintech Intellectuals: Journal of Economics and Business*, vol. 4, no. 3, pp. 766–781, Jul. 2024, doi: 10.54373/ifijeb.v4i3.1387.
- [13] J. J. J. Kumari, A. Singh, R. C. A. Naidu, M. Sathya, and M. R. Sri, "An Empirical Study on E-Commerce Site using Unique AI based Features and Data Science Tools," in *2023 4th International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems (ICESC)*, 2023, pp. 1357–1364. doi: 10.1109/ICESC57686.2023.10193110.
- [14] R. M. Handoko *et al.*, "IMPLEMENTASI GEMINI AI DALAM PENGEMBANGAN APLIKASI E-COMMERCE MOBILE GENERATE DESKRIPSI PRODUK," 2024.
- [15] A. Nazarius, F. Saputra, N. Noor, K. Sari, and V. Handrianus Pranatawijaya, "PENERAPAN GEMINI AI DALAM PEMBUATAN DESKRIPSI PRODUK E-COMMERCE," 2024.
- [16] Mustafa Ayobami Raji, Hameedat Bukola Olodo, Timothy Tolulope Oke, Wilhelmina Afua Addy, Onyeka Chrisanctus Ofodile, and Adedoyin Tolulope Oyewole, "E-commerce and consumer behavior: A review of AI-powered personalization and market trends," *GSC Advanced Research and Reviews*, vol. 18, no. 3, pp. 066–077, Mar. 2024, doi: 10.30574/gscarr.2024.18.3.0090.
- [17] A. Choppadandi, "Enhancing Customer Experience in E-Commerce Through AI-Powered Personalization: A Case Study," 2022.
- [18] R. Toorajipour, V. Sohrabpour, A. Nazarpour, P. Oghazi, and M. Fischl, "Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review," *J Bus Res*, vol. 122, pp. 502–517, Jan. 2021, doi: 10.1016/j.jbusres.2020.09.009.
- [19] R. Ramki, V. Gopi, R. Markan, and S. Natarajan, "AI-Powered Chatbots in Customer Service: Impact on Brand Loyalty and Conversion Rates," 2024. [Online]. Available: <https://economic-sciences.com>
- [20] Q. Chen, Y. Lu, Y. Gong, and J. Xiong, "Can AI chatbots help retain customers? Impact of AI service quality on customer loyalty," *Internet Research*, vol. 33, no. 6, pp. 2205–2243, Jan. 2023, doi: 10.1108/INTR-09-2021-0686.
- [21] R. M. Al-Dwairi, I. Shehabat, A. Zahrawi, and Q. Hammouri, "Building customer trust, loyalty, and satisfaction: The power of social media in e-commerce environments," *International Journal of Data and Network Science*, vol. 8, no. 3, pp. 1883–1894, Jun. 2024, doi: 10.5267/j.ijdns.2024.2.001.
- [22] Natasha Janice and Nurrani Kusumawati, "Harmonizing Algorithms and User Satisfaction: Evaluating The Impact of Spotify's Discover Weekly on Customer Loyalty," *Journal Integration of Management Studies*, vol. 2, no. 2, pp. 174–188, Jul. 2024, doi: 10.58229/jims.v2i2.168.
- [23] C. Alexandra and H. Fallaque, "Impact of Chatbots on Satisfaction and Loyalty in Lima's Telecom Sector."
- [24] A. R. Jakkula, "The Human Element in AI: Balancing Automation with Empathy in E-Commerce," *Journal of Artificial Intelligence & Cloud Computing*, vol. 2, no. 4, pp. 1–2, Dec. 2023, doi: 10.47363/JAICC/2023(2)351.

- [25] I. M. Krishna, C. S. N. Avinash, R. Jaganadham, A. J. L. Durga, Y. Madhulika, and K. Rakesh, "The Impact of Artificial Intelligence Effect on e-Commerce: A Framework for Key Research Areas," in *2023 IEEE International Conference on ICT in Business Industry & Government (ICTBIG)*, 2023, pp. 1–6. doi: 10.1109/ICTBIG59752.2023.10455980.
- [26] V. Thi and K. Oanh, "Evolving Landscape Of E-Commerce, Marketing, and Customer Service: the Impact of Ai Integration," 2024.
- [27] S. Mirishli, "Ethical Implications of AI in Data Collection: Balancing Innovation with Privacy," *ANCIENT LAND*, vol. 6, no. 8, pp. 40–55, Aug. 2024, doi: 10.36719/2706-6185/38/40-55.
- [28] O. A. Jaber, J. Mgm, and S. Al-Masaeed, "How do Legislations, Regulations, Policies and Cases Influence the Security in E-Commerce?," 2020.
- [29] M. Wahidul Islam, M. Asif Imtiaz, and S. Binte Hamid, "FACTORS AFFECTING B2C BUYERS BEHAVIOUR OF E-COMMERCE INDUSTRY IN THE CONTEXT OF BANGLADESH," 2020.
- [30] L. Ismanto, H. S. Ar, A. N. Fajar, Sfenrianto, and S. Bachtiar, "Blockchain as E-Commerce Platform in Indonesia," in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Aug. 2019. doi: 10.1088/1742-6596/1179/1/012114.
- [31] R. P. Perdana and I. Irwansyah, "Implementasi Asisten Virtual Dalam Komunikasi Pelayanan Pelanggan (Studi Kasus Pada Layanan Pelanggan Telkomsel)," *Jurnal Komunikasi*, vol. 11, no. 2, p. 183, Dec. 2019, doi: 10.24912/jk.v11i2.5491.
- [32] G. Singh and J. Singh, "Enhancing Customer Experience and Engagement on E-Commerce Platforms Through Ai-Integrated Chatbot Solutions," *SSRN Electronic Journal*, 2024, doi: 10.2139/ssrn.4483813.
- [33] Y. Ding and M. Najaf, "Interactivity, humanness, and trust: a psychological approach to AI chatbot adoption in e-commerce," *BMC Psychol*, vol. 12, no. 1, p. 595, Dec. 2024, doi: 10.1186/s40359-024-02083-z.
- [34] A. Dagan, I. Guy, and S. Novgorodov, "Shop by image: characterizing visual search in e-commerce," *Information Retrieval Journal*, vol. 26, no. 1, Jun. 2023, doi: 10.1007/s10791-023-09418-1.
- [35] N. Afifah and W.-T. Wang, "Exploring the Use of the Delphi Method in Visual Search Service Effectiveness Measurement Research in e-Commerce Platform," in *2023 International Conference on Software and System Engineering (ICoSSE)*, 2023, pp. 52–56. doi: 10.1109/ICoSSE58936.2023.00017.
- [36] Y. Wu and Q. Liu, "A Novel Deep Learning-Based Visual Search Engine in Digital Marketing for Tourism E-Commerce Platforms," *Journal of Organizational and End User Computing*, vol. 36, no. 1, 2024, doi: 10.4018/JOEUC.340386.
- [37] M. Monzel and M. Reuter, "Where's Wanda? The influence of visual imagery vividness on visual search speed measured by means of hidden object pictures," *Atten Percept Psychophys*, vol. 86, no. 1, pp. 22–27, Jan. 2024, doi: 10.3758/s13414-022-02645-6.
- [38] M. K. Laldin Ismaeil and A. F. Lalla, "The Role and Impact of Artificial Intelligence on Supply Chain Management: Efficiency, Challenges, and Strategic Implementation," *Journal of Ecohumanism*, vol. 3, no. 4, pp. 89–106, Aug. 2024, doi: 10.62754/joe.v3i4.3461.
- [39] I. Al Amin, "Artificial Intelligence dalam Proses Industri Manufaktur," *Dinamik*, vol. 14, no. 2, Jan. 2020, doi: 10.35315/dinamik.v14i2.96.
- [40] R. Yanti, J. Nourfateha Elquthb, P. Nurkhalisa Maradjabessy, D. Kemala Sari, and J. Teknik, "Pengukuran Kinerja Supply Chain UMKM Jamur Krispi Menggunakan Supply Chain Operations Reference," 2023, doi: 10.25105/jti.v13i3.19145.
- [41] D. A. Rahayu and C. D. Djakman, "EVALUASI DISTRIBUSI MANAJEMEN RANTAI PASOK KOMODITAS BAHAN BAKU INDUSTRI SEMEN (STUDI KASUS PADA PT X)," vol. 12, no. 4, 2023, doi: 10.52644/joeb.v12i4.499.