

Manajemen Persediaan Pada Bisnis E- Commerce: Praktik, Tantangan dan Solusi Teknologi

Aie Nuraeni¹, Delia Apriyahya², Dede Abdurohman³

^{1,2,3}Universitas Islam Bunga Bangsa Cirebon

Email : aienuraeni405@gmail.com, dapriyahya@gmail.com, de2cluster@gmail.com

Received: 2025-10-25; Accepted: 2025-11-20; Published: 2025-12-30

ABSTRAK

Manajemen persediaan merupakan elemen kunci dalam menjaga keberlanjutan operasional dan kepuasan pelanggan pada bisnis e-commerce yang berkembang pesat. Studi ini bertujuan menganalisis praktik manajemen persediaan yang diterapkan perusahaan e-commerce, mengidentifikasi tantangan operasional yang dihadapi, serta mengevaluasi solusi teknologi yang mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan. Dengan menggunakan metode studi literatur, penelitian ini mengkaji berbagai sumber ilmiah seperti jurnal, buku, dan laporan penelitian terbaru yang relevan dengan dinamika rantai pasok digital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fluktuasi permintaan, koordinasi multi-gudang, ketidakpastian pasokan global, tingginya tingkat pengembalian barang, dan keterbatasan akurasi data menjadi hambatan utama dalam pengelolaan persediaan e-commerce. Namun, penerapan teknologi seperti Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), Warehouse Management System (WMS), dan automasi gudang terbukti mampu meningkatkan visibilitas persediaan, akurasi prediksi permintaan, dan efisiensi operasional. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi teknologi menjadi langkah strategis untuk menciptakan sistem manajemen persediaan yang adaptif, responsif, dan efisien dalam menghadapi persaingan industri e-commerce yang semakin dinamis.

Kata Kunci: Manajemen persediaan; E-commerce; Teknologi logistik; Automasi gudang.

ABSTRACT

Inventory management is a crucial element in ensuring operational continuity and customer satisfaction within the rapidly growing e-commerce industry. This study aims to analyze the inventory management practices implemented by e-commerce companies, identify the operational challenges they face, and evaluate technological solutions that can enhance

inventory efficiency. Using a literature review method, this research examines various scholarly sources, including journals, books, and recent studies relevant to the dynamics of digital supply chains. The findings indicate that demand fluctuations, multi-warehouse coordination issues, global supply uncertainties, high return rates, and limited data accuracy are the primary challenges in managing e-commerce inventory. However, technological implementations such as Artificial Intelligence (AI), the Internet of Things (IoT), Warehouse Management Systems (WMS), and warehouse automation have proven effective in improving inventory visibility, demand forecasting accuracy, and operational efficiency. This study concludes that technology integration serves as a strategic approach to developing adaptive, responsive, and efficient inventory management systems capable of supporting competitiveness in the increasingly dynamic e-commerce landscape.

Keywords: *Inventory management; E-commerce; Logistics technology; Warehouse automation.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mendorong transformasi besar dalam pola konsumsi dan aktivitas perdagangan global, salah satunya melalui pertumbuhan pesat bisnis e-commerce. Di Indonesia, nilai transaksi e-commerce meningkat signifikan setiap tahun seiring meningkatnya penetrasi internet dan penggunaan smartphone (Sari, P., & Nugroho, 2021). Perubahan preferensi konsumen yang menginginkan proses belanja cepat dan fleksibel menjadikan e-commerce sebagai salah satu sektor dengan pertumbuhan paling dinamis di Asia Tenggara (Prasetyo, 2022). Kondisi ini menciptakan lingkungan bisnis yang semakin kompetitif sehingga perusahaan dituntut untuk memiliki strategi manajemen operasional yang efisien, terutama dalam aspek manajemen persediaan (Heizer, J., Render, B., & Munson, 2020).

Manajemen persediaan merupakan komponen kunci dalam keberhasilan operasional e-commerce karena rantai pasok digital memiliki karakteristik unik, seperti volume transaksi tinggi, variasi produk yang luas, serta permintaan yang fluktuatif dan sulit diprediksi (Azizah, 2020). Pengelolaan stok yang tidak optimal dapat menyebabkan *stockout*, *overstock*, serta meningkatnya biaya penyimpanan dan distribusi, yang pada akhirnya berdampak pada kepuasan pelanggan dan daya saing perusahaan (Sari, P., & Nugroho, 2021). Oleh karena itu, perusahaan e-commerce membutuhkan sistem persediaan yang responsif, akurat, serta mampu menyesuaikan perubahan permintaan secara real-time.

Seiring perkembangan teknologi, berbagai penelitian menunjukkan bahwa inovasi digital memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efisiensi manajemen persediaan. Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI), Machine Learning, Internet of Things (IoT), dan Big Data Analytics terbukti mampu memprediksi

permintaan secara lebih akurat, memantau stok gudang secara real-time, serta mengotomatisasi proses pengambilan keputusan dalam pengendalian persediaan (Rahman, M., Sutanto, R., & Dewi, 2023). Selain itu, penerapan Warehouse Management System (WMS) dan teknologi seperti RFID membantu perusahaan meningkatkan akurasi data dan menurunkan risiko kesalahan pencatatan (Kurniawan, 2023). Namun, adopsi teknologi ini masih menghadapi tantangan, terutama bagi UMKM, seperti keterbatasan modal, kurangnya integrasi sistem, serta rendahnya kompetensi digital (Azizah, 2020).

Di tingkat global, topik manajemen persediaan dalam e-commerce telah banyak dibahas, tetapi sebagian besar penelitian berfokus pada aspek tertentu, seperti forecasting permintaan atau optimasi gudang. Kajian komprehensif yang mengintegrasikan praktik, tantangan, dan solusi teknologi dalam satu kerangka pembahasan masih relatif terbatas (Prasetyo, 2022). Dalam konteks Indonesia, penelitian mengenai manajemen persediaan pada e-commerce lebih banyak berfokus pada studi kasus perusahaan tertentu atau pengembangan sistem sederhana untuk UMKM (Sari, P., & Nugroho, 2021). Hal ini menunjukkan adanya research gap dalam literatur mengenai pendekatan menyeluruh terhadap manajemen persediaan e-commerce.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam manajemen persediaan pada bisnis e-commerce melalui identifikasi praktik terbaik, analisis tantangan utama yang dihadapi, serta eksplorasi solusi teknologi yang berkembang. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dan praktis bagi peneliti, pelaku industri, serta perancang kebijakan dalam merumuskan strategi pengelolaan persediaan yang efektif dan adaptif terhadap perubahan teknologi.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah untuk memahami bagaimana praktik manajemen persediaan diterapkan dalam bisnis e-commerce serta mengidentifikasi tantangan utama yang muncul dalam pengelolaannya. Penelitian ini juga merumuskan masalah terkait bagaimana berbagai solusi teknologi—seperti Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), dan Big Data Analytics—dapat digunakan untuk mengoptimalkan sistem persediaan. Selain itu, penelitian ini berupaya menjawab bagaimana penerapan teknologi tersebut berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi operasional dan kualitas pengambilan keputusan pada perusahaan e-commerce.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggambarkan secara komprehensif bagaimana praktik manajemen persediaan diterapkan dalam bisnis e-commerce serta untuk mengidentifikasi tantangan-tantangan utama yang dihadapi perusahaan

dalam menjaga ketersediaan stok secara efektif. Penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis pemanfaatan berbagai solusi teknologi, seperti Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), dan Big Data Analytics, dalam mengoptimalkan proses pengelolaan persediaan. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan bagaimana penerapan teknologi tersebut dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam manajemen persediaan pada bisnis e-commerce.

METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode **studi literatur**, yaitu penelitian yang berfokus pada pengumpulan, analisis, dan sintesis informasi dari berbagai sumber ilmiah, buku, artikel, dan publikasi yang relevan dengan manajemen persediaan, e-commerce, serta teknologi dalam pengelolaan inventori. Metode ini dipilih untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai praktik, tantangan, dan solusi teknologi dalam manajemen persediaan e-commerce melalui kajian teori dan temuan sebelumnya.

2. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari buku teks, referensi akademik, artikel jurnal ilmiah, dan publikasi online terkait manajemen persediaan, e-commerce, serta teknologi dalam pengelolaan inventori. Sumber data dipilih berdasarkan kredibilitas, relevansi dengan topik, dan keterkinian informasi untuk memastikan analisis yang dilakukan valid dan dapat dipercaya.

3. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi topik terkait manajemen persediaan, e-commerce, dan teknologi inventori, kemudian mencari literatur melalui database ilmiah, jurnal terakreditasi, dan publikasi resmi yang relevan. Selanjutnya, literatur yang ditemukan diseleksi berdasarkan kualitas, relevansi, dan keterkinian informasi, kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori utama seperti konsep manajemen persediaan, tantangan operasional, dan solusi teknologi.

4. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kualitatif deskriptif dengan memahami teori dan praktik manajemen persediaan dari literatur, mengidentifikasi tantangan dan masalah yang dihadapi oleh bisnis e-commerce dalam mengelola persediaan, mensintesis solusi teknologi yang diterapkan untuk meningkatkan efisiensi, serta

menyusun kesimpulan dan rekomendasi berdasarkan pola, temuan, dan praktik terbaik yang ditemukan dalam literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinjauan Pustaka

1. Konsep Manajemen Persediaan

Manajemen persediaan merupakan proses pengelolaan barang yang mencakup aktivitas perencanaan, pengendalian, dan pengawasan terhadap jumlah persediaan agar dapat memenuhi kebutuhan operasional perusahaan dengan biaya yang efisien (Heizer, J., & Render, 2017). Manajemen persediaan bertujuan untuk menjaga keseimbangan antara ketersediaan barang dan biaya yang timbul akibat penyimpanan, pemesanan, maupun potensi kehabisan stok, sehingga perusahaan dapat menjaga kelancaran proses operasi sekaligus meminimalkan risiko kerugian (Stevenson, 2018). Konsep ini mencakup komponen penting seperti penentuan jumlah pemesanan ekonomis atau Economic Order Quantity (EOQ), titik pemesanan kembali (reorder point), peramalan permintaan, penilaian biaya persediaan, dan tingkat pelayanan pelanggan sebagai faktor kunci dalam menjaga ketersediaan barang secara optimal (Rangkuti, 2004).

Dalam konteks rantai pasok modern, manajemen persediaan berkembang menjadi aktivitas strategis karena persediaan tidak hanya dipandang sebagai aset, tetapi juga sebagai faktor yang menentukan kelincuhan perusahaan dalam merespons permintaan pasar (Chopra, S., & Meindl, 2016). Ketepatan informasi persediaan menjadi elemen vital untuk mengurangi ketidakpastian karena keputusan pembelian dan perencanaan permintaan sangat dipengaruhi oleh keakuratan data real-time (Ketzenberg, 2013). Perusahaan yang mampu mengelola persediaan secara efektif terbukti dapat menurunkan biaya operasional, meningkatkan kepuasan pelanggan, serta menjaga kontinuitas pasokan meskipun menghadapi fluktuasi permintaan (Raman, A., DeHoratius, N., & Ton, 2001).

Model manajemen persediaan tradisional, seperti Economic Order Quantity (EOQ), Safety Stock, dan Reorder Point, kini banyak dimodifikasi dan diintegrasikan dengan teknologi digital guna meningkatkan akurasi pengendalian (Waters, 2019). Hal ini penting karena kesalahan manajemen persediaan dapat berdampak pada kehabisan stok (stockout), kelebihan stok (overstock), atau kerugian operasional lainnya.

Pada bisnis e-commerce, manajemen persediaan menjadi semakin kompleks karena pesatnya perubahan permintaan konsumen, kebutuhan pengiriman cepat, serta tingginya skala transaksi harian yang memerlukan monitoring persediaan

secara real-time (Acar, Y., Gardner, E., & Shalaby, 2019). E-commerce menuntut integrasi antara sistem persediaan dengan data penjualan, logistik, dan pemenuhan pesanan agar proses pengiriman dapat berjalan secara efisien dan sesuai dengan ekspektasi pelanggan. Teknologi seperti Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), dan Big Data Analytics memungkinkan perusahaan mengelola persediaan dengan akurasi yang lebih tinggi melalui prediksi permintaan yang lebih tepat serta kemampuan untuk memonitor barang secara otomatis dalam berbagai titik distribusi (Chopra, S., & Meindl, 2016). Dengan demikian, manajemen persediaan pada bisnis e-commerce bukan hanya sekadar aktivitas operasional, tetapi telah menjadi elemen strategis untuk menciptakan keunggulan kompetitif dan mendukung keberlanjutan bisnis.

2. E-commerce dan Dinamika Manajemen Persediaan

E-commerce merupakan model bisnis yang memanfaatkan teknologi informasi untuk melakukan transaksi perdagangan secara elektronik, meliputi proses pembelian, penjualan, pemasaran, dan pelayanan pelanggan secara digital serta memungkinkan interaksi antara penjual dan pembeli tanpa batasan geografis (Chaffey, 2015). Pertumbuhan e-commerce yang semakin pesat didorong oleh penetrasi internet, perubahan perilaku konsumen yang mengutamakan kemudahan, serta perkembangan teknologi digital yang membuat transaksi menjadi lebih cepat dan efisien (Laudon, K. C., & Traver, 2021). Transformasi digital ini tidak hanya mengubah cara konsumen berbelanja, tetapi juga mengubah proses operasional perusahaan, termasuk manajemen persediaan yang menjadi salah satu aspek paling kritis dalam menjaga kelancaran rantai pasok e-commerce (Chopra, S., & Meindl, 2016).

Dinamika manajemen persediaan dalam e-commerce menjadi lebih kompleks karena perusahaan harus menghadapi permintaan konsumen yang sangat fluktuatif, volume transaksi yang tinggi, dan tuntutan pengiriman cepat yang membuat sistem inventori harus mampu bekerja secara real time (Acar, Y., Gardner, E., & Shalaby, 2019). Perubahan permintaan yang dapat terjadi dalam hitungan menit menuntut perusahaan untuk memiliki sistem yang mampu melakukan pembaruan data secara otomatis agar pengambilan keputusan terkait pemesanan dapat dilakukan secara akurat (Ketzenberg, 2013). Pada lingkungan yang sangat kompetitif, risiko kehabisan stok (stockout) tidak hanya menurunkan penjualan tetapi juga berdampak langsung pada kepuasan pelanggan, sementara kelebihan stok (overstock) dapat meningkatkan biaya penyimpanan dan menurunkan efisiensi operasional perusahaan (Raman, A., DeHoratius, N., & Ton, 2001).

Selain itu, perusahaan e-commerce menghadapi tantangan dalam mengelola ribuan hingga jutaan SKU yang tersebar di berbagai gudang distribusi, sehingga dibutuhkan sistem persediaan yang terintegrasi dan mampu mengurangi kesalahan pencatatan serta mempercepat pengalokasian barang (Stevenson, 2018). Integrasi teknologi seperti Artificial Intelligence (AI), Big Data Analytics, dan Internet of Things (IoT) memainkan peran penting dalam meningkatkan akurasi peramalan permintaan, mempercepat pemrosesan data, dan memonitor pergerakan barang dalam berbagai titik rantai pasok (Chopra, S., & Meindl, 2016). Teknologi tersebut memungkinkan perusahaan untuk menyesuaikan tingkat persediaan berdasarkan pola perilaku konsumen, tren pasar, hingga musim belanja tertentu seperti Harbolnas atau event flash sale yang dapat meningkatkan lonjakan permintaan secara drastis (Acar, Y., Gardner, E., & Shalaby, 2019)

Persaingan yang ketat pada industri e-commerce juga menuntut efisiensi sistem pemenuhan pesanan (order fulfillment) yang sangat bergantung pada kecepatan dan ketepatan ketersediaan stok di lokasi yang strategis (Heizer, J., & Render, 2017). Model jaringan distribusi seperti multi-warehouse, cross-docking, dan dark store menciptakan dinamika manajemen persediaan yang semakin menantang karena perusahaan harus menentukan lokasi optimal untuk menyimpan barang agar waktu pengiriman dapat dipersingkat (Laudon, K. C., & Traver, 2021). Pada saat yang sama, konsumen menuntut transparansi informasi mengenai ketersediaan produk dan estimasi pengiriman, sehingga sistem persediaan harus mampu menampilkan data yang akurat dan selalu diperbarui (Raman, A., DeHoratius, N., & Ton, 2001).

Secara keseluruhan, perkembangan e-commerce telah menciptakan ekosistem manajemen persediaan yang dinamis, kompleks, dan berbasis teknologi. Manajemen persediaan tidak lagi hanya berfokus pada pengendalian jumlah barang, tetapi juga mencakup kemampuan integrasi data penjualan, logistik, perilaku konsumen, serta analisis pasar secara real time untuk menghasilkan pengambilan keputusan yang cepat dan tepat. Dengan kompleksitas ini, perusahaan e-commerce harus terus berinovasi dalam strategi, meningkatkan pemanfaatan teknologi digital, dan memperkuat sistem prediksi permintaan agar dapat mempertahankan keunggulan kompetitif di tengah persaingan industri yang semakin intensif (Chaffey, 2015).

3. Solusi Teknologi dalam Manajemen Persediaan E-Commerce

Perkembangan pesat e-commerce menuntut perusahaan untuk mengadopsi solusi teknologi yang mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi manajemen persediaan. Salah satu teknologi utama yang digunakan adalah Artificial Intelligence (AI). AI memungkinkan perusahaan untuk melakukan prediksi permintaan (demand forecasting) secara lebih akurat dengan menganalisis pola pembelian konsumen, tren

pasar, dan data historis secara real-time (International Journal of Production Research, 2020). Melalui algoritma machine learning, AI dapat menentukan jumlah pemesanan optimal, meminimalkan risiko kelebihan stok (overstock) atau kekurangan stok (stockout), serta mendukung pengambilan keputusan strategis dalam pengelolaan gudang. Selain itu, AI juga dapat diintegrasikan dengan robotic process automation (RPA) untuk meningkatkan efisiensi operasional, seperti mempercepat proses picking, packing, dan replenishment stok di gudang (Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahroun, 2019).

Selain AI, Internet of Things (IoT) menjadi teknologi penting dalam pengelolaan persediaan modern. IoT memungkinkan setiap item persediaan dipantau secara real-time melalui sensor, RFID, dan perangkat terhubung lainnya, sehingga perusahaan dapat mengetahui lokasi, kondisi, dan pergerakan barang dengan presisi tinggi (Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahroun, 2019). Dengan IoT, sistem persediaan dapat mengirimkan peringatan otomatis ketika stok berada di bawah batas minimum, atau ketika terjadi penyimpangan dalam rantai pasok. Hal ini memungkinkan perusahaan melakukan replenishment lebih cepat, mengurangi kesalahan manusia, dan meningkatkan transparansi informasi bagi manajemen.

Selain itu, Big Data Analytics juga memberikan kontribusi signifikan dalam optimalisasi persediaan e-commerce. Big Data memungkinkan perusahaan untuk memproses informasi dalam jumlah besar dan kompleks, seperti data transaksi, perilaku pelanggan, tren musiman, dan kampanye promosi, untuk menghasilkan insights yang mendukung keputusan persediaan berbasis data (data-driven decision making) (McAfee, A., & Brynjolfsson, 2017). Dengan analisis Big Data, perusahaan dapat menyesuaikan tingkat persediaan secara dinamis, memprediksi kebutuhan pelanggan, dan mengoptimalkan distribusi barang di berbagai lokasi gudang.

Integrasi ketiga teknologi ini—AI, IoT, dan Big Data—membentuk sistem manajemen persediaan yang adaptif dan cerdas. Sistem ini tidak hanya meningkatkan akurasi data persediaan, tetapi juga mempercepat perputaran stok, menurunkan biaya operasional, dan meningkatkan kepuasan pelanggan melalui pemenuhan pesanan yang lebih cepat dan tepat (Kache, F., & Seuring, 2017). Selain itu, teknologi ini membantu perusahaan e-commerce merespons fluktuasi permintaan yang tinggi, meningkatkan visibilitas rantai pasok, serta mendukung strategi pengambilan keputusan yang berbasis bukti, sehingga menciptakan keunggulan kompetitif yang berkelanjutan.

Dengan demikian, penerapan teknologi dalam manajemen persediaan e-commerce menjadi sangat strategis. Perusahaan yang mampu memanfaatkan AI, IoT, dan Big Data secara efektif dapat mengatasi tantangan operasional, meningkatkan efisiensi, serta mengoptimalkan pengalaman pelanggan dalam ekosistem digital yang dinamis (International Journal of Production Research, 2020)(Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahroun, 2019)(McAfee, A., & Brynjolfsson, 2017).

4. Integrasi Teknologi dan Dampaknya pada Efisiensi Operasional

Integrasi teknologi dalam manajemen persediaan e-commerce merupakan upaya menggabungkan berbagai solusi digital, seperti Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), dan Big Data Analytics, untuk menciptakan sistem yang lebih efisien, akurat, dan adaptif dalam pengelolaan stok. Penggunaan teknologi secara terpadu memungkinkan perusahaan tidak hanya mengumpulkan dan menganalisis data persediaan, tetapi juga memproses informasi secara real-time untuk pengambilan keputusan yang cepat dan tepat (International Journal of Production Research, 2020). Dengan integrasi ini, perusahaan dapat meminimalkan kesalahan manusia, meningkatkan visibilitas barang, dan memantau pergerakan stok di berbagai gudang secara otomatis, sehingga mengurangi risiko stockout maupun overstock (Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahroun, 2019).

AI berperan dalam melakukan prediksi permintaan secara dinamis berdasarkan data historis, tren pasar, dan perilaku konsumen, sehingga memungkinkan perusahaan untuk mengatur level persediaan secara optimal (Kache, F., & Seuring, 2017). IoT memungkinkan pemantauan fisik barang secara langsung, termasuk lokasi, kondisi, dan status ketersediaan stok, sehingga sistem persediaan dapat memberikan peringatan secara otomatis ketika stok berada di bawah batas minimum atau terjadi penyimpangan dalam rantai pasok (Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahroun, 2019). Sementara itu, Big Data Analytics memungkinkan perusahaan untuk menganalisis informasi dalam jumlah besar dari berbagai sumber, termasuk data transaksi, kampanye promosi, dan pola pembelian konsumen, untuk menghasilkan insights yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data (data-driven decision making) (McAfee, A., & Brynjolfsson, 2017).

Integrasi ketiga teknologi ini memiliki dampak signifikan terhadap efisiensi operasional. Pertama, perusahaan dapat mengoptimalkan perputaran persediaan sehingga waktu penyimpanan barang lebih singkat dan biaya gudang lebih rendah (International Journal of Production Research, 2020). Kedua, sistem terpadu memungkinkan pengurangan kesalahan dalam proses picking, packing, dan pengiriman, sehingga mempercepat proses pemenuhan pesanan (order fulfillment) dan meningkatkan kepuasan pelanggan (Chopra, S., & Meindl, 2016). Ketiga,

teknologi terintegrasi mendukung visibilitas rantai pasok secara menyeluruh, sehingga manajemen dapat memonitor performa setiap gudang, memprediksi permintaan di lokasi tertentu, dan mengambil keputusan strategis yang cepat untuk menyesuaikan stok sesuai kebutuhan pasar (Kache, F., & Seuring, 2017).

Selain meningkatkan efisiensi, integrasi teknologi juga membantu perusahaan dalam menghadapi fluktuasi permintaan yang tinggi, misalnya selama event flash sale, kampanye musiman, atau promosi besar-besaran. Dengan sistem yang terhubung, perusahaan dapat menyesuaikan alokasi stok dan distribusi barang secara cepat tanpa mengalami keterlambatan pengiriman atau kelebihan stok yang tidak perlu (McAfee, A., & Brynjolfsson, 2017). Hal ini secara langsung berdampak pada peningkatan produktivitas operasional, pengurangan biaya logistik, dan peningkatan layanan pelanggan yang menjadi faktor utama dalam keberhasilan bisnis e-commerce.

Integrasi AI, IoT, dan Big Data dalam manajemen persediaan e-commerce tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga menciptakan sistem yang responsif, adaptif, dan berbasis data. Perusahaan yang mampu memanfaatkan integrasi teknologi ini secara efektif akan mampu menghadapi kompleksitas rantai pasok, meningkatkan ketepatan pengambilan keputusan, serta memperoleh keunggulan kompetitif yang berkelanjutan (International Journal of Production Research, 2020)(Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahroun, 2019)(Kache, F., & Seuring, 2017).

B. Hasil dan Pembahasan

1. Praktik Manajemen Persediaan dalam E-Commerce

Dalam praktik manajemen persediaan e-commerce, banyak pelaku usaha mengadopsi sistem informasi berbasis web untuk memantau stok dan melakukan pemesanan ulang secara real time. Sebagai contoh, penelitian pada sebuah toko minimarket menunjukkan bahwa sistem informasi persediaan berbasis web yang memanfaatkan model Economic Order Quantity (EOQ) dapat memperkecil biaya pemesanan serta pengendalian stok dan mempercepat respon terhadap fluktuasi permintaan (Yusuf, M., Choiron, A., & Raharja, 2023). Selain itu, metode EOQ juga menjadi pilihan dalam banyak perusahaan e-commerce atau ritel digital untuk menentukan jumlah pesanan optimal dan titik pemesanan kembali agar persediaan lebih efisien (Pratama, M. R. A., & Arif, 2024).

Strategi pergudangan terdistribusi (multi-warehouse) juga banyak digunakan oleh platform e-commerce untuk meningkatkan kecepatan pemenuhan pesanan dan mengurangi jarak pengiriman ke konsumen. Dengan memiliki beberapa gudang yang

tersebar, perusahaan dapat menempatkan stok di lokasi yang paling dekat dengan pelanggan, sekaligus menurunkan waktu pengiriman dan menghindari stockout lokal. Pada sisi lain, metode Vendor Managed Inventory (VMI) juga diterapkan dalam beberapa sistem persediaan e-commerce, di mana pemasok memperoleh akses ke data penjualan dan stok secara langsung melalui sistem berbasis web, sehingga pemasok dapat mengelola persediaan secara proaktif berdasarkan kebutuhan aktual (Tampubolon, A. D., & Harahap, 2023).

Selain itu, e-commerce juga menghadapi tantangan ketidaksesuaian antara stok yang muncul di situs web dengan stok fisik di gudang, yang sering menimbulkan masalah pemenuhan pesanan dan pengembalian barang. Untuk mengatasinya, beberapa toko online melakukan optimisasi manajemen persediaan dengan sistem yang secara otomatis menyesuaikan stok di website dan gudang melalui integrasi backend, sehingga perbedaan data dapat diminimalkan (An-Nisaa, N. I., Fasyah, I. U., & Hariyanto, 2025).

Integrasi sistem ERP (Enterprise Resource Planning) juga menjadi praktik penting dalam manajemen persediaan e-commerce. Sebuah studi kasus di minimarket menunjukkan bahwa sistem ERP bisa menerapkan sistem inventori perpetual, yang mencatat pergerakan stok secara terus-menerus, sehingga perusahaan dapat memantau kuantitas persediaan secara real time dan mengurangi kesalahan pencatatan (Alvina, J., Zai, I., Qadri, R. A., & Khesi, 2024). Praktik tersebut sangat relevan bagi e-commerce yang memiliki banyak SKU (Stock Keeping Unit) dan operasional logistik yang kompleks karena memungkinkan pengelolaan stok lebih efisien dan responsif.

Praktik manajemen persediaan di e-commerce berkembang dari metode tradisional seperti EOQ dan perhitungan manual menuju sistem digital terintegrasi yang menggabungkan web-based inventory systems, VMI, ERP, dan strategi multi-gudang. Pendekatan-pendekatan ini memungkinkan perusahaan e-commerce untuk meningkatkan visibilitas stok, mengurangi kesalahan, dan menjaga fleksibilitas tinggi dalam menghadapi dinamika permintaan konsumen.

2. Tantangan Operasional dan Persediaan dalam Bisnis E-Commerce

Manajemen persediaan pada bisnis e-commerce menghadapi berbagai tantangan operasional yang semakin kompleks seiring meningkatnya volume transaksi, tingginya ekspektasi pelanggan, dan dinamika rantai pasok global. Salah satu tantangan utama adalah variasi permintaan yang sangat fluktuatif, terutama pada periode tertentu seperti flash sale, Harbolnas, dan tren musiman. Permintaan yang berubah secara cepat ini sering menyebabkan kelebihan stok atau kekurangan

stok yang merugikan perusahaan, di mana kedua kondisi tersebut dapat menurunkan profitabilitas dan mengganggu kepuasan pelanggan (Kache, F., & Seuring, 2017).

Selain itu, bisnis e-commerce menghadapi kompleksitas dalam pengelolaan multi-gudang. Banyak perusahaan menggunakan lebih dari satu pusat distribusi untuk mempercepat pengiriman, tetapi koordinasi persediaan antar-gudang sering menghadapi kendala dalam akurasi data, sinkronisasi stok, dan distribusi permintaan yang tidak merata (Shen, B., Chan, H., & Zhang, 2021). Ketidakefisienan koordinasi ini dapat memicu mismatch persediaan, yaitu barang berlebih di satu gudang namun kekurangan di gudang lain.

Tantangan berikutnya adalah lead time pasokan yang tidak stabil, terutama karena ketergantungan pada pemasok global. Ketidakpastian dalam transportasi internasional, gangguan logistik, atau keterlambatan produksi menyebabkan kesulitan dalam perencanaan persediaan jangka panjang, sehingga mempengaruhi kemampuan perusahaan dalam memenuhi permintaan tepat waktu (Pramanik, D., Mondal, B., & Gupta, 2022). Situasi ini semakin diperparah oleh volatilitas yang terjadi setelah pandemi COVID-19, yang mengubah pola distribusi global dan membuat perusahaan e-commerce harus beradaptasi dengan kondisi supply chain yang tidak dapat diprediksi.

Selanjutnya, tingginya tingkat pengembalian barang (return rate) menjadi tantangan khas bagi e-commerce. Produk seperti fashion, elektronik, dan kosmetik memiliki tingkat retur yang tinggi akibat ketidaksesuaian spesifikasi, ukuran, ataupun ekspektasi pelanggan. Proses reverse logistics yang buruk dapat menyebabkan penumpukan stok retur, biaya operasional meningkat, serta menurunkan kualitas barang jika tidak ditangani cepat (Halldórsson, Á., & Wehner, 2022).

Selain itu, bisnis e-commerce juga menghadapi tantangan dalam akurasi dan visibilitas data persediaan. Kesalahan dalam pencatatan stok sering terjadi akibat integrasi sistem yang tidak optimal, keterlambatan update data, atau proses manual pada beberapa bagian rantai pasok. Ketidaktepatan data stok menyebabkan keputusan operasional menjadi kurang akurat, seperti salah memprediksi reorder point atau gagal memahami tingkat permintaan aktual (Saghafian, S., & Van Oyen, 2023).

Tantangan selanjutnya adalah biaya penyimpanan dan pemrosesan pesanan yang semakin tinggi, terutama karena meningkatnya kebutuhan fasilitas fulfillment yang besar dan cepat. Perusahaan harus mengelola biaya yang berkaitan dengan sewa gudang, tenaga kerja, pengelolaan sistem otomatis, serta ketahanan infrastruktur logistik. Persaingan ketat antar-platform e-commerce mendorong perusahaan untuk

mempercepat waktu pengiriman, sehingga meningkatkan beban biaya operasional (Xu, Y., Liu, T., & Zheng, 2023).

Secara keseluruhan, tantangan operasional dan persediaan pada bisnis e-commerce menuntut strategi manajemen yang adaptif, integrasi sistem yang kuat, serta penggunaan teknologi mutakhir agar perusahaan mampu bertahan di tengah perubahan perilaku konsumen dan dinamika rantai pasok yang terus berkembang.

KESIMPULAN

Manajemen persediaan dalam bisnis e-commerce merupakan aspek operasional yang sangat krusial karena berperan langsung dalam memastikan kelancaran pemenuhan pesanan, efisiensi rantai pasok, dan kepuasan pelanggan. Praktik manajemen persediaan yang diterapkan oleh perusahaan e-commerce modern umumnya meliputi pengelolaan stok berbasis data, penggunaan gudang terdesentralisasi, monitoring permintaan secara real time, serta penerapan sistem pemesanan ulang otomatis. Praktik ini membantu perusahaan mengurangi risiko kekurangan stok, mempercepat pemrosesan pesanan, dan meningkatkan keandalan pengiriman. Namun, di sisi lain, bisnis e-commerce menghadapi berbagai tantangan operasional yang bersifat kompleks dan dinamis. Fluktuasi permintaan yang tinggi, koordinasi multi-gudang, ketidakpastian pasokan global, tingginya tingkat pengembalian barang, hingga kurangnya akurasi data persediaan menjadi hambatan yang mengganggu stabilitas dan efisiensi operasional. Tantangan ini diperburuk oleh meningkatnya ekspektasi konsumen terhadap pengiriman cepat dan pengalaman belanja yang seamless, sehingga menambah tekanan pada sistem manajemen persediaan.

Untuk mengatasi beragam tantangan tersebut, perusahaan e-commerce perlu mengadopsi solusi berbasis teknologi agar mampu menciptakan sistem manajemen persediaan yang lebih responsif dan terkendali. Teknologi seperti Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI), Machine Learning, Warehouse Management System (WMS), dan automasi gudang terbukti mampu meningkatkan visibilitas persediaan, memprediksi permintaan dengan lebih akurat, mempercepat pengelolaan pesanan, meminimalkan kesalahan manusia, dan mengoptimalkan distribusi antar-gudang. Integrasi teknologi juga memberikan dampak signifikan pada peningkatan efisiensi operasional, terutama dalam hal pengurangan biaya penyimpanan, peningkatan akurasi data, penurunan tingkat kelebihan dan kekurangan stok, serta peningkatan kepuasan pelanggan.

Dengan demikian, manajemen persediaan dalam e-commerce tidak hanya membutuhkan praktik operasional yang baik, tetapi juga transformasi digital yang

berkesinambungan. Bisnis e-commerce harus mampu memanfaatkan teknologi modern secara strategis untuk menghadapi tantangan dan mempertahankan daya saing. Implementasi teknologi yang tepat akan menghasilkan sistem persediaan yang adaptif, efisien, dan mampu mendukung pertumbuhan bisnis jangka panjang di tengah persaingan digital yang semakin ketat.

DAFTAR PUSTAKA

- Acar, Y., Gardner, E., & Shalaby, M. (2019). Demand Forecasting In Omnichannel Retailing. *International Journal of Production Economics*, 211, 119–132.
- Alvina, J., Zai, I., Qadri, R. A., & Khesi, W. (2024). Analisis Inventory System Berbasis ERP (Studi Kasus Pada Minimarket Lok Jaya Kota Batam). *Journal of Economics and Business UBS*.
- An-Nisaa, N. I., Fasyah, I. U., & Hariyanto, H. (2025). Optimasi Pengelolaan Persediaan dalam Menangani Perbedaan Stok di Website dan Gudang Online Nibras. *Journal Economic Excellence Ibnu Sina*, 3(3), 158–164.
- Azizah, L. (2020). Pengelolaan persediaan dalam e-commerce di Indonesia. *Jurnal Logistik dan Bisnis*, 8(2), 45–56.
- Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahroun, Z. (2019). Internet of Things and supply chain management: A literature review. *International Journal of Production Research*, 57(15-16), 4719–4742.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (6th ed.). Pearson.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Operations Management* (12th ed.). Pearson.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations Management* (13th ed.). Pearson Education.
- Ivanov, D., & Sokolov, B. (2020). The impact of digital technology and Industry 4.0 on supply chain resilience and performance. *International Journal of Production Research*, 58(5), 1330–1344.
- Kache, F., & Seuring, S. (2017). Challenges and opportunities of digital information at the intersection of Big Data Analytics and supply chain management. *International Journal of Operations & Production Management*, 37(1), 10–36.
- Ketzenberg, M. E. (2013). The value of information in inventory systems. *Production and Operations Management*, 22(3), 546–558.
- Kurniawan, A. (2023). Pemanfaatan Blockchain dan RFID dalam rantai pasok e-commerce. *Jurnal Sistem Informasi*, 9(1), 33–42.

- McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2017). Big Data: The management revolution. *Harvard Business Review*, 90(10), 60–68.
- Prasetyo, A. (2022). Efisiensi manajemen persediaan pada bisnis digital. *Jurnal Manajemen Modern*, 7(3), 101–112.
- Pratama, M. R. A., & Arif, D. (2024). Analisis Pengendalian Persediaan Barang Menggunakan Metode EOQ pada PT Lejel Shopping Sidoarjo. *IQTISAD Equity*.
- Rahman, M., Sutanto, R., & Dewi, N. (2023). Implementasi AI dan Big Data dalam manajemen stok e-commerce. *Journal of Digital Business*, 5(2), 77–89.
- Rangkuti, F. (2004). *Manajemen Persediaan*. PT RajaGrafindo Persada.
- Stevenson, W. J. (2018). *Operations Management* (13th ed.). McGraw-Hill.
- Raman, A., DeHoratius, N., & Ton, Z. (2001). Execution: The missing link in retail operations. *California Management Review*, 43(3), 136–152
- Sari, P., & Nugroho, Y. (2021). Dinamika permintaan konsumen dalam platform e-commerce. *Jurnal Ekonomi Digital*, 4(1), 22–30.
- Tampubolon, A. D., & Harahap, A. M. (2023). Sistem Informasi Persediaan Berbasis Web pada Toko Baju Gelora dengan Metode Vendor Managed Inventory (VMI). *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (JINTEKS)*.
- Yusuf, M., Choiron, A., & Raharja, A. (2023). Sistem Informasi Manajemen Inventory Website Minimarket Menggunakan Pemodelan Economics Order Quantity (EOQ). *JITSI*.