

PENGENDALIAN PERSEDIAAN PRODUK DAN KECERDASAN BUATAN

PRODUCT INVENTORY CONTROL AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Soni Agung Wahyudiyanta¹

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

¹sonyagung308@gmail.com

Abstract

Product inventory control is part of a model that integrates ordering costs, annual use of raw materials, and per-unit storage costs. The purpose of this research is to overcome the stock out of inventory control. Can be determined by a formula and by taking data from previous data. The method used in this study is to calculate product requirements with a supply chain management strategy. Determine the order quantity of inventory by minimizing carrying costs and ordering costs. Create data in an order that serves as a continuous production forecast. To support achieving targets in SCM, artificial intelligence is needed. With the development and evolution of information technology, competition is becoming more and more intensively on a global scale. Many companies predict that the future of operations and supply chain management (SCM) can change dramatically, from planning, scheduling, optimization, to transportation, with the presence of artificial intelligence. People will be more interested in machine learning, AI and other intelligent technologies, in terms of SCM. In this context, this Certain research studies provide an overview of the concepts of AI and SCM. It then focuses on being on time and critical analysis of AI-driven supply chain research and applications. In this exploratory research, AI-based business models that emerge from various case companies are analyzed. Relevant AI solutions and value related to the company are also evaluated. As a result, this study identified several the field of value creation for the application of AI in supply chains. It also proposes an approach for designing business models for AI supply chain applications.

Keywords: *Supply Chain Management, Inventory, Artificial Intelligence*

Abstrak

Pengendalian persediaan produk merupakan bagian dari model yang mengintegrasikan biaya pemesanan, penggunaan bahan baku per-tahun, biaya penyimpanan per-unit. Berdasarkan dari para peneliti untuk mengatasi stock out pengendalian persediaan, dapat ditentukan dengan sebuah rumus dan dengan mengambil data dari data sebelumnya. Menentukan kuantitas pemesanan persediaan dengan meminimalisir biaya penyimpanan dan biaya pemesanan. Membuat data dalam sebuah pemesanan yang berfungsi sebagai ramalan produksi berkelanjutan. Dalam penunjang mencapai target dalam SCM diperlukan kecerdasan buatan Dengan perkembangan dan evolusi teknologi informasi, persaingan menjadi lebih dan lebih intensif dalam skala global. Banyak perusahaan memperkirakan bahwa masa depan operasi dan manajemen rantai pasokan (SCM) dapat berubah secara dramatis, mulai dari perencanaan, penjadwalan, pengoptimalan, hingga transportasi, dengan hadirnya kecerdasan buatan. Orang akan semakin tertarik dalam pembelajaran mesin, AI, dan teknologi cerdas lainnya, dalam hal SCM. Dalam konteks ini, studi penelitian tertentu memberikan gambaran tentang konsep AI dan SCM. Ini kemudian berfokus pada tepat waktu dan analisis kritis terhadap penelitian dan aplikasi rantai pasokan yang digerakkan oleh AI. Solusi AI yang relevan dan nilai yang terkait dengan perusahaan juga dievaluasi. Beberapa bidang penciptaan nilai untuk penerapan AI dalam rantai pasokan. Ini juga mengusulkan pendekatan untuk merancang model bisnis untuk aplikasi rantai pasokan AI.

Kata kunci: *Supply Chain Management, Persediaan, Kecerdasan Buatan*

Pendahuluan

Dalam sebuah manufaktur terdapat sebuah *Supply Chain Management* yang berfungsi untuk mengatur rantai pasokan[1]. Dengan adanya siklus yang tepat maka akan berpengaruh dengan proses produksi, dengan system perancangan yang tepat dan terukur akan mampu memperoleh hasil produk yang optimal dan biaya yang efektif. Hal ini menjadi kunci agar perancangan proses produksi dan penerapan proses biaya harus sesuai dengan kebutuhan perusahaan secara terukur[2].

Pengendalian persediaan produk seperti stock out merupakan isu krusial terkait dengan tidak terpenuhinya permintaan konsumen dan konsekuensi dari penurunan penjualan. Kontrol inventaris produk adalah bagian dari model yang mengintegrasikan biaya pemesanan, penggunaan bahan baku tahunan, biaya penyimpanan perunit[3]. Untuk meningkatkan kualitas layanan diperlukan Service Quality dan House of Quality yang berfungsi untuk meningkatkan kepuasan pelanggan dengan membangun hubungan pemasok yang kuat akan meningkatkan rantai pasokan ketahanan pada level lingkungan ketidakpastian yang rendah[4]

Salah satu penyebab kegagalan produksi dan biaya yang banyak adalah factor manusia dan mesin., maka diberikan pelatihan pengendalian kualitas yang tepat untuk memperbaiki kualitas produk, mengurangi jumlah cacat produk, serta dapat meningkatkan kepuasan terhadap pelanggan. Sebagai factor manusia diberikan operator Control Inventaris Product untuk mengintegrasikan biaya pemesanan, penggunaan bahan baku tahunan, biaya penyimpanan perunit[5].

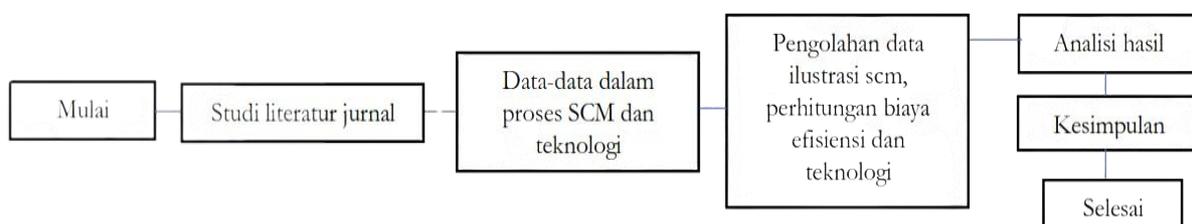
Seiring dengan perkembangan zaman dengan adanya kecerdasan buatan (software) orang akan lebih tertarik dengan pembelajaran mesin dan teknologi cerdas lainnya, contoh : Machine learning, Artificial Neural Network, Machine vision, Expert System, Natural Language Processing, Speech Processing, Robotic, Evolutionary Computation yang berfungsi untuk menghemat waktu, meningkatkan produktivitas, meminimalisir kesalahan manusia, mengoptimalkan tugas berulang dan memberi harapan baru[6]. Alasan dibuatnya artikel ini untuk menjelaskan mengenai bagaimana dasar supply chain management dalam sebuah perusahaan serta penjelasan tentang metode untuk mencapai target kepuasan pelanggan dan teknologi yang sedang berkembang di dunia industri[7].

Artikel ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas, kuantitas dan meminimalisir biaya dalam sebuah perusahaan manufaktur, Selain itu juga menjelaskan tentang teknologi yang semakin maju yang dapat mempermudah suatu pekerjaan. Dalam dunia perindustrian jika tidak mampu mengikuti perkembangan teknologi maka harus bersiap siap untuk gulung tikar. Mengingat dengan persaingan yang semakin banyak penting untuk mempelajari teknologi perkembangan zaman.

Metode Penelitian

Observasi yaitu tahap pengumpulan data yang berkaitan dengan data di perusahaan terkait informasi *Supply Chain Management* data permintaan, persediaan barang dan pendukung lain yang berkaitan dengan biaya serta teknologi penunjang keefektifan, efisiensi perusahaan. Studi Pustaka yaitu berupa kajian utama berbasis teori terkait jurnal ilmiah nasional serta jurnal internasional sebagai pembandingan.

Gambar 1. Studi Pustaka



Hasil dan Pembahasan

Supply Chain Management merupakan pengelola berbagai kegiatan dalam rangka memperoleh bahan mentah dilanjutkan kegiatan transformasi sehingga menjadi produk dalam proses, kemudian menjadi produk jadi dan diteruskan dengan pengiriman kepada konsumen melalui sistem distribusi kegiatan-kegiatan penting lainnya yang berhubungan dengan supplier dan distributor[8], [9], [10]. Seperti contoh ilustrasi gambar 1.

Gambar 2. *Supply Chain Management Illustration*



Menentukan kuantitas pemesanan persediaan dengan meminimalisir biaya penyimpanan dan biaya pemesanan. Seperti data penjelasan yang digunakan untuk melakukan perhitungan untuk kebutuhan produk di *main warehouse* pusat[11]. Produk tersebut untuk selanjutnya akan didistribusikan ke gudang cabang sesuai dengan kebutuhan / *forecast* gudang cabang tersebut guna dapat memenuhi permintaan atau kebutuhan *customer*. [1] Berikut beberapa variable biaya yang perlu diperhitungkan untuk menentukan :

Tabel 1. Biaya pemesanan[3]

	ORDERING	Cost (Rp)
1	Kertas Delivery	1.000,00
2	Transportasi	1.073.000,00
3	Bongkar - Muat	1.426.000,00
Jumlah Biaya Pemesanan		2.500.000,00

Tabel 2. Biaya Penyimpanan

Bunga atas modal yang tertanam	: 10%
Biaya Sewa Gudang	: 7%
Biaya pemeliharaan produk	: 2%
Biaya kerusakan Produk	: 1%
Total biaya penyimpanan/ tahun	: 20%

Tabel 3. Harga Pokok Produk

Nama	Harga (Rp)
Produk per-10 kg	3.500.000,00

Maka ditentukan dengan rumus:

$$Q = \frac{\sqrt{2CD}}{H}$$

$$Q = \frac{\sqrt{2(2.500.000 \times 3.709)}}{700.000} = 165 \text{ box}$$

Selanjutnya menghitung total biaya pemesanan dan penyimpanan dengan rumus.

$$TC = \frac{D}{Q} C_o + \frac{Q}{2} h$$

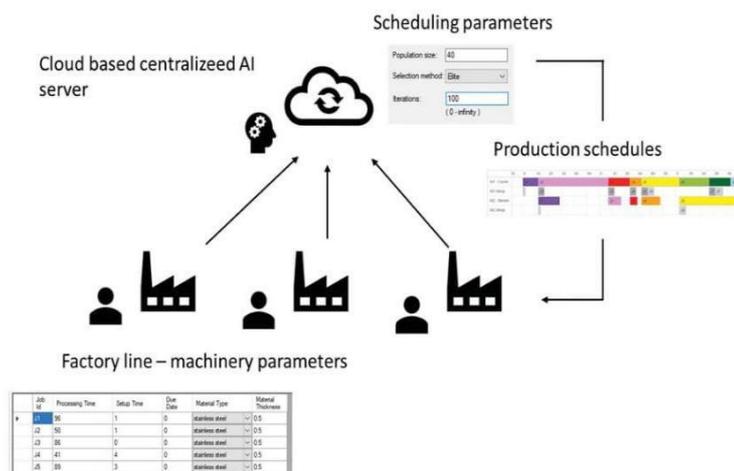
$$TC = \frac{3709}{165} 2500000 + \frac{165}{2} 700000 = 113.946.970$$

Dari perhitungan diatas maka dapat diketahui total cost minimum order untuk 165 box yaitu Rp 113.946.970. Untuk mengetahui data permintaan dalam setahun, maka ditentukan seperti tabel 4.

Tabel 4. Data Historis Permintaan Produk Selama Satu Tahun[3]

QUANTITY	ORDERING COST	HOLDING COST	TOTAL COST
10	927,250,000.00	3,500,000.00	930,750,000.00
20	463,625,000.00	7,000,000.00	470,625,000.00
30	309,083,333.00	10,500,000.00	319,583,333.00
40	231,812,500.00	14,000,000.00	245,812,500.00
50	185,450,000.00	17,500,000.00	202,950,000.00
60	154,541,667.00	21,000,000.00	175,541,667.00
70	132,464,286.00	24,500,000.00	156,964,286.00
80	115,906,250.00	28,000,000.00	143,906,250.00
90	103,027,778.00	31,500,000.00	134,527,778.00
100	92,725,000.00	35,000,000.00	127,725,000.00
110	84,295,455.00	38,500,000.00	122,795,455.00
120	77,270,833.00	42,000,000.00	119,270,833.00
130	71,326,923.00	45,500,000.00	116,826,923.00
140	66,232,143.00	49,000,000.00	115,232,143.00
150	61,816,667.00	52,500,000.00	114,316,667.00
160	57,953,125.00	56,000,000.00	113,953,125.00
165	56,196,970.00	57,750,000.00	113,946,970.00
170	54,544,118.00	59,500,000.00	114,044,118.00
180	51,513,889.00	63,000,000.00	114,513,889.00
190	48,802,632.00	66,500,000.00	115,302,632.00
200	46,362,500.00	70,000,000.00	116,362,500.00

Tabel 4 menunjukkan data historis permintaan produk selama satu tahun yaitu 3709 box. Pemesanan Q yaitu dilakukan sebanyak 22 kali pemesanan per-tahun. Harga persatu box yaitu Rp 3.500,00. Biaya penyimpanan (*holding cost*) 20 % dari harga satu box produk dengan biaya pemesanan Rp 2.500,00. Tujuan utama dari strategi pasokan adalah mempendek siklus rantai pasokan. Yaitu merencanakan, mengatur, mengkoordinir, dan mengendalikan semua aktivitas rantai pasokan. Memahami SCM untuk kepentingan operasional perusahaan anda, berarti harus memahami strategi operasional yang akan memudahkan strategi tersebut. SCM.



Gambar 3. Server berbasis cloud terpusat di beberapa pabrik untuk memberikan rencana produksi yang lebih baik sebagai layanan[6]

Banyak perusahaan memperkirakan bahwa masa depan operasi dan manajemen rantai pasokan dapat berubah secara dramatis. Dengan hadirnya kecerdasan buatan (AI) orang akan lebih tertarik dengan pembelajaran mesin, AI, dan teknologi cerdas lainnya dalam hal SCM[12], [13]. Untuk terpenuhinya seperti data diatas diperlukan teknologi sebagai penunjang untuk mencapai target disebuah perusahaan, dengan

cara mengoptimalkan juga mempermudah dalam melakukan sebuah pekerjaan. Banyak penelitian terbaru tentang pembelajaran mesin, pelatihan dan model jaringan saraf untuk mencapai tujuan peramalan bisnis telah menunjukkan bahwa kecerdasan buatan dapat melakukan berbagai tugas bisnis yang cerdas[14]. Misalnya berbagai metode peramalan diperkenalkan untuk tugas yang berbeda, seperti mendeteksi resiko kredit, mengurangi efek *bullwhip* tingkat inventaris dan untuk permintaan pelanggan. Berfokus pada penerapan pemilihan pemasok dengan mendefinisikan profil resiko pemasok. Seperti terlihat gambar 2 di atas.

Tujuan utama penggunaan teknologi AI adalah mengurangi kecepatan proses penawaran, meningkatkan kualitas dokumen dan mengurangi manual bekerja dalam proses[15]. Tujuan untuk sistem konfigurasi implementasi telah ditetapkan dalam proyek investasi. Perusahaan memutuskan untuk berinvestasi dalam teknologi AI untuk mendukung perencanaan produksi dengan dukungan keputusan otomatis. Dalam praktiknya, mesin yang terhubung dengan cerdas terhubung ke AI berbasis cloud, yang bereaksi terhadap setiap perubahan dalam sistem produksi atau daftar pesanan pelanggan[16]. AI menggunakan pengoptimalan berbasis algoritma genetika untuk menyarankan alternatif baru jadwal produksi, perubahan material dan perubahan alat keputusan meningkatkan dampak perencanaan produksi.

Kesimpulan

Pengendalian persediaan barang adalah pengelolaan berbagai kegiatan untuk mendapatkan bahan baku. Kegiatan yang dilakukan meliputi pembelian dan berbagai kegiatan penting lainnya yang berhubungan dengan supplier dan distributor. Menentukan jumlah pesanan persediaan dengan meminimalkan biaya penyimpanan dan biaya pemesanan. Sebagai alat penunjangnya, perusahaan memutuskan untuk berinvestasi dengan teknologi AI untuk mendukung perencanaan produksi dengan dukungan keputusan otomatis. Dalam praktiknya, mesin yang terhubung secara cerdas terhubung ke AI berbasis cloud, yang bereaksi terhadap setiap perubahan dalam sistem produksi atau daftar pesanan pelanggan. AI menggunakan pengoptimalan berdasarkan algoritma genetika untuk menyarankan alternatif baru untuk jadwal produksi, perubahan material dan perubahan alat, yang berdampak meningkatkan keefisienan suatu pekerjaan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih kepada refrensi jurnal nasional bersertifikat sinta 5 yang bersumber dari kemdikbud.go.id dan jurnal internasional yang terindikasi scopus bersumber dari *scimago* jurnal dan *country rank* (SJR) sebagai bahan perbandingan penelitian mengenai pengetahuan tentang studi Teknik industri yang bertema manajemen rantai pasok dan teknologi di dalamnya.

Daftar Rujukan

- [1] E. N. Hayati, "SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM) DAN LOGISTIC MANAGEMENT."
- [2] M. Imtihan, A. Hidayatullah, and K. Mulyono, "Perancangan Perbaikan Proses Produksi Top Plug Assy Untuk Efisiensi Biaya Produksi," *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 2, no. 2, pp. 64–74, Nov. 2021, doi: 10.37373/jenius.v2i1.98.
- [3] M. A. Wijaya, S. Nugroho, M. Ali Pahmi, and Miftahul Imtihan, "PENGENDALIAN PERSEDIAAN PRODUK DENGAN METODE EOQ MELALUI KONSEP SUPPLY CHAIN MANAGEMENT," *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 2, no. 1, pp. 1–12, May 2021, doi: 10.37373/jenius.v2i1.92.
- [4] Y. Sari, R. Dwi Wahyudi, and M. O. Anugrawan, "Upaya Peningkatan Kualitas Layanan Logistik Distributor Compressed Natural Gas (CNG) Melalui Integrasi Service Quality, Kano, House of Quality (Perspektif Konsumen) dengan Competitive Profile dan Grand Strategy Matrix (Perspektif Manajemen Strategis)," *Journal of Industrial Engineering Scientific Journal on Research and Application of Industrial System*, vol. 07, no. 1, 2022, doi: 10.33021/jie.v7i1.1712.
- [5] Kristanto Mulyono and Yeni Apriyani, "ANALISIS PENGENDALIAN QUALITAS PRODUK DENGAN METODE SQC (STATISTICAL QUALITY CONTROL)," *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 2, no. 1, pp. 41–50, May 2021, doi: 10.37373/jenius.v2i1.93.

- [6] P. Helo and Y. Hao, "Artificial intelligence in operations management and supply chain management: an exploratory case study," *Production Planning and Control*, vol. 33, no. 16, pp. 1573–1590, 2022, doi: 10.1080/09537287.2021.1882690.
- [7] M. A. Al-Hakimi, D. B. Borade, M. H. Saleh, and M. A. A. Nasr, "The moderating role of supplier relationship on the effect of postponement on supply chain resilience under different levels of environmental uncertainty," *Prod Manuf Res*, vol. 10, no. 1, pp. 383–409, 2022, doi: 10.1080/21693277.2022.2089264.
- [8] Putri, P. M., Nofriadi, N., & Mardalius, M. Penerapan Aplikasi Supply Chain Management Untuk Pendistribusian Dan Stock Beras Berbasis Web. *Journal of Computer Science And Technology (JOCSTEC)*, vol.1, no.1, pp.10-15, 2023.
- [9] Umma, N. R., Nadir, M., & Haribowo, R. Analisis supply chain management pada ayam thorr samarinda menggunakan metode forecasting. *Jurnal Ilmu Manajemen Mulawarman (JIMM)*, vol.6, no.1, 2021.
- [10] Subekti, R. B. Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Buku Dengan Metode Supply Chain Operation Reference (Scor) Pada Cv. Arya Duta. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, vol.1, no.2, pp.112-123, 2020.
- [11] Rasminto, H., & Sahid, N. RANCANG BANGUN APLIKASI PENGENDALIAN STOCK BARANG DENGAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ)(STUDI KASUS: UD. ZAM ZAM HERBAL BLORA). *JURNAL AKUNTANSI DAN BISNIS*, vol.1, no.1, pp.39-49, 2021.
- [12] Mastarida, F., Sahir, S. H., Ratnasari, E. D., Hasibuan, A., Siagian, V., Hariningsih, E., ... & Pakpahan, A. F. Strategi Transformasi Digital. *Yayasan Kita Menulis*, 2022.
- [13] Simanjuntak, M., Hasibuan, A., Nasution, S. P., Hutabarat, M. L. P., Fuadi, F., Pratiwi, I. I., ... & Ifna, R. Digital Marketing dan E-Commerce. *Yayasan Kita Menulis*. 2023.
- [14] N. Svetlana, N. Anna, M. Svetlana, G. Tatiana, and M. Olga, "Artificial intelligence as a driver of business process transformation," *Procedia Comput Sci*, vol. 213, pp. 276–284, 2022, doi: 10.1016/j.procs.2022.11.067.
- [15] D. Koroteev and Z. Tekic, "Artificial intelligence in oil and gas upstream: Trends, challenges, and scenarios for the future," *Energy and AI*, vol. 3, Mar. 2021, doi: 10.1016/j.egyai.2020.100041.
- [16] Y. Feng, X. Xia, L. Wang, and Z. Zhang, "Multi-objective optimization of recycling and remanufacturing supply chain logistics network with scalable facility under uncertainty," *Prod Manuf Res*, vol. 10, no. 1, pp. 641–665, 2022, doi: 10.1080/21693277.2022.2113472.