
ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN MATERIAL BOGIE-SCT PADA PT. BARATA INDONESIA DENGAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY* (EOQ) DAN *JUST IN TIME* (JIT)

Miftakhul Jannah¹, Elly Ismiyah², Yanuar Pandu Negoro³

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

Jl. Sumatera 101 GKB, Gresik 61121, Indonesia

e-mail : miftakhuljannah.emji@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di PT. Barata Indonesia (Persero), sebuah perusahaan yang bergerak di bidang pengecoran dan manufaktur. Perusahaan ini sering menghadapi masalah kekurangan atau kelebihan bahan baku dalam sistem pengendalian persediaannya, yang berdampak pada biaya persediaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengelolaan persediaan bahan baku di PT. Barata Indonesia. Fokus penelitian ini adalah pada penentuan jumlah pesanan yang optimal dan perbandingan efektivitas berbagai metode dalam meminimalkan biaya persediaan. Analisis data dilakukan dengan membandingkan kinerja tiga metode pengelolaan persediaan, yaitu metode yang saat ini diterapkan perusahaan, metode Economic Order Quantity (EOQ), dan metode Just-In-Time (JIT). Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi metode yang paling efektif dalam meminimalkan biaya persediaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode JIT mampu menghemat biaya persediaan sebesar 63,4%, setara dengan Rp28.063.418, yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode EOQ yang hanya menghasilkan penghematan sebesar 35,9% atau Rp15.872.582. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa perusahaan dapat mencapai penghematan biaya yang lebih besar dengan mengadopsi metode JIT dalam pengelolaan persediaannya dibandingkan dengan metode EOQ.

Kata kunci : Pengendalian, Persediaan, *Economic Order Quantity* (EOQ), *Just In Time* (JIT)

ABSTRACT

This research was conducted at PT. Barata Indonesia (Persero), a company engaged in casting and manufacturing. This company often faces problems of shortages or excesses of raw materials in its inventory control system, which have an impact on inventory costs. This study aims to optimize raw material inventory management at PT. Barata Indonesia. The focus of this study is on determining the optimal order quantity and comparing the effectiveness of various methods in minimizing inventory costs. Data analysis was conducted by comparing the performance of three inventory management methods, namely the method currently applied by the company, the Economic Order Quantity (EOQ) method, and the Just-In-Time (JIT) method. The aim is to identify the most effective method in minimizing inventory costs. The results of the study showed that the JIT method was able to save inventory costs by 63.4%, equivalent to Rp28,063,418, which was higher than the EOQ method which only resulted in savings of 35.9% or Rp15,872,582. The results of this study indicate that the company can achieve greater cost savings by adopting the JIT method in its inventory management compared to the EOQ method.

Keywords : Control, Inventory, *Economic Order Quantity* (EOQ), *Just In Time* (JIT)

Jejak Artikel

Upload artikel : 1 Januari 2025

Revisi : 5 Januari 2025

Publish : 31 Januari 2025

1. PENDAHULUAN

Kelancaran proses produksi menjadi salah satu elemen penting bagi perusahaan manufaktur untuk mencapai tujuan utama, seperti meraih keuntungan, menjaga keberlanjutan bisnis, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Efisiensi proses produksi sangat krusial dalam memenuhi permintaan pelanggan secara tepat waktu. Sebaliknya, kendala produksi dapat

menghambat pencapaian tujuan perusahaan. Salah satu faktor penentu keberhasilan proses produksi adalah pengelolaan persediaan bahan baku yang optimal (Saputra et al, 2023).

Pengelolaan persediaan ini bertujuan untuk memastikan ketersediaan bahan baku dalam jumlah yang tepat, tidak berlebihan atau kekurangan, sehingga mendukung efisiensi biaya dan meminimalkan risiko kerugian.

Persediaan yang berlebihan dapat menyebabkan peningkatan biaya penyimpanan dan risiko kerusakan, yang berdampak pada penurunan efisiensi operasional. Sebaliknya, kekurangan persediaan dapat menghambat produksi, mengganggu pasokan produk ke pelanggan, dan menurunkan kepuasan pelanggan, yang berpotensi menyebabkan peralihan pelanggan ke produk pesaing (Kusumaningrum et al, 2023).

Oleh karena itu, diperlukan sistem pengendalian persediaan yang baik untuk menjaga keseimbangan antara kebutuhan produksi dan efisiensi biaya. Sistem ini berperan penting dalam meminimalkan risiko kerugian sekaligus meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses produksi (Nagari et al, 2024).

PT. Barata Indonesia (Persero) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengecoran, manufaktur, salah satu produk utamanya adalah Bogie-SCT, komponen penting pada kereta api yang berfungsi sebagai kerangka baja penyangga gerbong dan penghubung antara roda kereta dengan rel. Produk ini dihasilkan melalui sistem produksi *Make to Order* (MTO), yaitu produksi dilakukan hanya ketika ada permintaan dari pelanggan. Sistem ini memungkinkan PT. Barata Indonesia untuk memastikan efisiensi dalam penggunaan bahan baku sekaligus memenuhi kebutuhan pelanggan secara tepat waktu.

Dalam melakukan kegiatan produksi, PT. Barata Indonesia sering mengalami kendala akibat keterlambatan pengiriman bahan baku dari pemasok. Meski perusahaan telah merencanakan pemesanan dengan cermat, namun seringkali bahan baku datang terlambat atau tidak sesuai dengan perkiraan. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor eksternal seperti kemacetan, mogok, atau kendala lainnya selama perjalanan. Akibatnya, produksi terhambat, jumlah unit yang dihasilkan berkurang, dan pengiriman produk ke konsumen menjadi tertunda.

Untuk mengatasi permasalahan persediaan, umumnya digunakan metode seperti *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Just in Time* (JIT). EOQ merupakan suatu pendekatan kuantitatif dalam manajemen persediaan yang bertujuan meminimalkan total biaya terkait dengan pemesanan dan penyimpanan barang dengan cara menentukan jumlah pesanan yang optimal. (El Randi & Meirani, 2021). Sedangkan JIT lebih ke arah memesan barang hanya saat dibutuhkan, sesuai permintaan pelanggan.

Kedua metode ini membantu kita menentukan kapan waktu yang tepat untuk memesan barang dan berapa banyak yang harus dipesan agar biaya yang dikeluarkan seminimal mungkin (Maksuwah, 2015).

Mengingat adanya permasalahan terkait pengelolaan persediaan bahan baku, maka perlu dilakukan upaya untuk mengoptimalkan sistem persediaan. Hal ini mencakup penentuan jumlah pesanan yang ideal, frekuensi pemesanan yang tepat, serta perhitungan biaya total yang terkait dengan persediaan. Selanjutnya, akan dilakukan perbandingan antara metode EOQ dan JIT untuk mengidentifikasi metode yang paling efektif dalam meminimalkan biaya persediaan (Hardiyanti, 2019).

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menganalisis data numerik yang diperoleh dari wawancara mendalam dan observasi langsung di lapangan. Metode EOQ dan JIT dapat diterapkan untuk menghitung biaya persediaan yang optimal. Selanjutnya, hasil analisis kedua metode tersebut akan dibandingkan untuk menentukan metode yang paling efisien dalam meminimalkan total biaya persediaan.

Perhitungan dalam penelitian ini memerlukan data-data utama seperti kebutuhan bahan baku, ketersediaan bahan baku, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, frekuensi pemesanan, dan waktu tunggu. Data persediaan yang digunakan mencakup bahan baku pasir silika, ferro mn, dan pepset yang merupakan komponen utama dalam produksi Bogie-SCT. Data kebutuhan ini menunjukkan jumlah penggunaan bahan baku yang dipakai pada saat produksi, sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Data kebutuhan bahan baku

Data Kebutuhan Material		Material (Kg)		
Tahun	Bulan	Pasir Silica	Ferro Mn	Pepset
2023	Okt	87570	73670	58380
	Nov	85995	72345	57330
	Des	84735	71285	56490
2024	Jan	85050	71550	56700
	Feb	85680	72080	57120
	Maret	91980	77380	61320
	April	87885	73935	58590
	Mei	91035	76585	60690
Juni	91350	76850	60900	

	Juli	88200	74200	58800
	Ags	86940	73140	57960
	Sep	86310	72610	57540
	Total	1052730	885630	701820
	Rata-rata	87728	73803	58485

Sumber: Data Perusahaan PT. Barata Indonesia

Data ketersediaan merupakan jumlah material yang datang pada saat dilakukan pemesanan. Berikut Tabel 2 merupakan jumlah kuantitas material yang dipesan sampai ke gudang penyimpanan perusahaan.

Tabel 2 Data ketersediaan bahan baku

Data Ketersediaan Material		Material (Kg)		
Tahun	Bulan	Pasir Silica	Ferro Mn	Pepset
2023	Okt	75000	61500	46700
	Nov	71900	58900	44600
	Des	73400	56700	42900
2024	Jan	70000	57300	43300
	Feb	71200	58300	44100
	Maret	106800	88900	72500
	April	75600	62000	47100
	Mei	108000	87300	71300
	Juni	106600	87900	71700
	Juli	76300	62600	47500
	Ags	73700	56400	45800
	Sep	72500	59400	45000
Total		981000	797200	622500
Rata-Rata		81750	66433	51875
Rata-Rata Persediaan		40875	33217	25938

Sumber: Data Perusahaan PT. Barata Indonesia

Transportasi yang digunakan saat pengiriman bahan baku adalah transportasi darat berupa truk kontainer. Tabel 3 merupakan waktu tunggu yang diperlukan dari saat bahan baku dipesan hingga tiba di lokasi gudang usaha.

Tabel 3 Waktu tunggu bahan baku tiba (*lead time*)

Material	Lead Time (Hari)	Lokasi Supplier
Pasir Silica	3	Jakarta
Ferro Mn	3	Jakarta
Pepset	3	Jakarta

Sumber: Data Perusahaan PT. Barata Indonesia

Frekuensi pemesanan yang dilakukan oleh perusahaan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Frekuensi pemesanan perusahaan

Tahun	Bulan	Frekuensi Pesanan (kali)
2023	Okt	3
	Nov	2
	Des	2
2024	Jan	2
	Feb	2
	Maret	2

	April	3
	Mei	2
	Juni	2
	Juli	2
	Ags	2
	Sep	3
	Total	27

Sumber: Data Perusahaan PT. Barata Indonesia

Biaya pemesanan merujuk pada seluruh pengeluaran yang terkait dengan proses pemesanan barang, mulai dari pembuatan pesanan hingga barang tersebut siap digunakan (Ulfa, 2018). Aktivitas pemesanan ini memakan waktu sekitar satu jam, termasuk waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh dokumen terkait, sebagaimana tercantum dalam Tabel 5.

Tabel 5 Biaya sekali pesan

Biaya Pesanan	
Jenis Biaya	Total Biaya (Rp)
Biaya Administrasi	6.500
Biaya Tenaga Kerja	92.293
Biaya Internet	868
Biaya Bongkar Muat	225.000
Total Biaya Sekali Pesanan	324.661

Sumber: Data diolah penulis

Sedangkan biaya pesan untuk perhitungan metode JIT tanpa adanya biaya bongkar muat karena akan diperhitungkan berdasarkan berapa kali jumlah pengiriman yang akan dijumlahkan dengan biaya bongkar muat yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6 Biaya sekali pesan untuk metode JIT

Biaya Pesanan	
Jenis Biaya	Total Biaya (Rp)
Biaya Administrasi	6.500
Biaya Tenaga Kerja	92.293
Biaya Internet	868
Total Biaya Sekali Pesanan	99.661

Sumber: Data diolah penulis

Biaya simpan merujuk pada biaya yang timbul akibat penyimpanan produk dalam jangka waktu tertentu sebelum produk tersebut terjual (Heraan et al, 2013). Besaran biaya simpan dapat dilihat secara rinci pada Tabel 7.

Tabel 7 Biaya simpan satu bulan

Biaya Simpan

Jenis Biaya	Total Biaya (Rp)
Biaya Listrik	588.038
Biaya Tenaga Kerja	3.900.000
Biaya Pemeliharaan	300.000
Total Biaya Simpan	4.788.038

Sumber: Data diolah penulis

Kemudian dilakukan perhitungan mengenai biaya simpan tiap material dengan rumus sebagai berikut (Aditya, 2023):

$$\text{Biaya Simpan Material} = \frac{\text{Total Biaya Simpan} \times \text{Persentase Kumulatif (material)}}{\text{Rata - Rata Ketersediaan (total demand/2)}}$$

Contoh biaya simpan material pasir silica:

$$\text{Biaya Simpan Pasir Silica} = \frac{\text{Rp. 4.788.038} \times 30\%}{490.500 \text{ Kg}} = \text{Rp. 293}$$

Tabel 8 Biaya simpan masing-masing bahan baku

Material	Demand Kebutuhan (Kg)	Persentase Kumulatif	Biaya Simpan (Rp)
Pasir Silica	490.500	30%	Rp.293
Ferro Mn	398.600	10%	Rp.120
Pepset	311.250	5%	Rp.77
Material Lain	-	55%	-
Total	1.200.350	100%	Rp.490

Sumber: Data diolah penulis

Berdasarkan Tabel 8, persentase tiap material diasumsikan sesuai dengan besaran penyimpanan yang ada di gudang. Persentase kumulatif penyimpanan material memberikan gambaran tentang proporsi persediaan yang disimpan pada tingkat persediaan tertentu. Hal ini bermanfaat untuk menghitung biaya simpan secara lebih akurat. (Veronica, 2013).

Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menghitung persediaan berdasarkan kebijakan perusahaan yang berlaku. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menerapkan dua model pengelolaan persediaan yang berbeda, yaitu EOQ dan JIT.

Berdasarkan Kebijakan Perusahaan

Untuk menentukan jumlah persediaan yang optimal sesuai dengan kebijakan perusahaan, digunakan perhitungan dengan rumus sebagai berikut (Sulaiman & Nanda, 2018):

- Jumlah rata-rata kebutuhan per frekuensi bahan baku:

$$(Q) = \frac{\text{Total Kebutuhan Bahan Baku}}{\text{Frekuensi Pemesanan per Tahun}} \dots\dots\dots(1)$$

- Total biaya persediaan perusahaan:

$$\text{TIC Perusahaan} = (\text{Biaya Pemesanan} \times \text{Frekuensi Pemesanan}) + (\text{Biaya Penyimpanan} \times \text{Persediaan rata - rata}) \dots\dots(2)$$

Metode EOQ

Untuk menentukan jumlah persediaan optimal dengan metode EOQ, digunakan perhitungan dengan rumus berikut (Hidayat, 2020):

- Jumlah kuantitas pemesanan ekonomis (Q*):

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}} \dots\dots\dots(3)$$

- Frekuensi pemesanan bahan baku:

$$I = \frac{D}{Q^*} \dots\dots\dots(4)$$

- Safety stock (persediaan pengaman):
Standar deviasi:

$$\text{Stdev} = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}} \dots\dots\dots(5)$$

$$SS = \text{Stdev} \times \sqrt{L} \times Z \dots\dots\dots(6)$$

- Reorder point (titik pemesanan kembali):

$$ROP = (d \times L) + SS \dots\dots\dots(7)$$

- Total biaya persediaan:

$$\text{TIC} = \left(\frac{D}{Q^*} \times S\right) + \left(\frac{Q^*}{2} \times H\right) \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan:

- EOQ = Jumlah optimum unit sekali pesan (Q*)
- S = Biaya pemesanan setiap kali pesan
- H = Biaya penyimpanan per unit
- D = Jumlah kebutuhan bahan baku
- Q* = Jumlah pemesanan optimal dari EOQ
- SS = Persediaan pengaman
- Stdev= Standar deviasi
- Z = Servis level
- x = Kebutuhan bahan baku sesungguhnya
- x bar= Rata-rata kebutuhan bahan baku
- n = Jumlah data
- L = Lead time atau waktu tunggu
- d = Rata-Rata kebutuhan per hari

Metode JIT

Untuk menentukan jumlah persediaan optimal dengan metode JIT, digunakan perhitungan dengan rumus berikut (Lestari et al, 2019):

- Jumlah pengiriman optimal:

$$n = \frac{Q}{2a} \dots\dots\dots(9)$$

b. Kuantitas pemesanan optimal:
 $Qn = \sqrt{n} \times Q^* \dots\dots\dots(10)$

c. Kuantitas pengiriman optimal:
 $q = \frac{Qn}{n} \dots\dots\dots(11)$

d. Frekuensi pemesanan optimal:
 $N = \frac{Q}{Qn} \dots\dots\dots(12)$

e. Total biaya persediaan:
 $TJIT = \frac{1}{\sqrt{n}} \times (T) \dots\dots\dots(13)$

Keterangan:

- n = Jumlah pengiriman optimal
- a = Persediaan rata-rata bahan baku
- Q = Total kebutuhan bahan baku
- Qn = Kuantitas pesanan optimal setiap kirim
- Q* = Kuantitas pesanan optimal dari EOQ
- q = Kuantitas pengiriman optimal
- N = Frekuensi pemesanan optimal
- TJIT= Total biaya persediaan JIT
- T = Total biaya persediaan pada perusahaan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN
Analisis Pengendalian Bahan Baku Berdasarkan Kebijakan Perusahaan

a. Jumlah rata-rata kebutuhan per frekuensi bahan baku

Perhitungan rata-rata persediaan bahan baku pasir silica sebagai berikut:

$$(Q) \text{ Pasir Silica} = \frac{1.052.730 \text{ Kg}}{27 \text{ Kali}} = 38.990 \text{ Kg}$$

Sedangkan jumlah rata-rata persediaan untuk bahan baku lainnya dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Jumlah rata-rata persediaan material

Material	Pasir Silica	Ferro Mn	Pepset
Demand Kebutuhan (Kg)	1.052.730	885.630	701.820
Frekuensi Pemesanan (Kali)	27	27	27
Rata-Rata Persediaan (Kg)	38.990	32.801	25.993

b. Total biaya persediaan perusahaan
 Perhitungan total biaya persediaan untuk bahan baku pasir silica sebagai berikut:

$$\text{TIC Pasir Silica} = (\text{Rp.} 324.661 \times 27 \text{ Kali}) + (\text{Rp.} 293 \times 40.875 \text{ Kg}) = \text{Rp.} 20.735.942$$

Sedangkan total biaya persediaan untuk bahan baku lainnya dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Total biaya persediaan perusahaan

Material	Pasir Silica	Ferro Mn	Pepset
Biaya Pesan (Rp)	Rp.324.661	Rp.324.661	Rp.324.661
Biaya Simpan (Rp)	Rp.293	Rp.120	Rp.77
Rata-Rata Persediaan (Kg)	40.875	33.217	25.938
Frekuensi Pembelian (Kali)	27	27	27
TIC Perusahaan (Rp)	Rp.20.735.942	Rp.12.755.879	Rp.10.760.863

Berikut Tabel 11 menunjukkan hasil perhitungan total biaya perusahaan yang akan digunakan dalam perhitungan metode JIT tanpa menggunakan biaya bongkar muat:

Tabel 11 Total biaya persediaan perusahaan untuk metode JIT

Material	Pasir Silica	Ferro Mn	Pepset
Biaya Pesan (Rp)	Rp.99.661	Rp.99.661	Rp.99.661
Biaya Simpan (Rp)	Rp.293	Rp.120	Rp.77
Rata-Rata Persediaan (Kg)	40.875	33.217	25.938
Frekuensi Pembelian (Kali)	27	27	27
TIC Perusahaan (Rp)	Rp.14.660.942	Rp.6.680.879	Rp.4.685.863

Analisis Pengendalian Bahan Baku dengan Metode EOQ

a. Jumlah kuantitas pemesanan ekonomis (Q*)

Perhitungan jumlah kuantitas pemesanan ekonomis untuk bahan baku pasir silica sebagai berikut:

$$\text{EOQ Pasir Silica} = \sqrt{\frac{2 \times 1.052.730 \text{ Kg} \times \text{Rp.} 324.661}{\text{Rp.} 293}} = 48.314 \text{ Kg}$$

Sedangkan jumlah kuantitas pemesanan ekonomis untuk bahan baku lainnya dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12 Jumlah kuantitas pemesanan ekonomis (Q*)

Material	Pasir Silica	Ferro Mn	Pepset
----------	--------------	----------	--------

Demand Kebutuhan (Kg)	1.052.730	885.630	701.820
Biaya Pesan (Rp)	Rp.324.661	Rp.324.661	Rp.324.661
Biaya Simpan (Rp)	Rp.293	Rp.120	Rp.77
Jumlah EOQ (Kg)	48.314	69.190	76.972

Sedangkan Tabel 13 merupakan jumlah kuantitas pemesanan ekonomis (Q^*) yang digunakan dalam perhitungan metode JIT.

Tabel 13 Jumlah kuantitas pemesanan ekonomis (Q^*) untuk metode JIT

Material	Pasir Silica	Ferro Mn	Pepset
Demand Kebutuhan (Kg)	1.052.730	885.630	701.820
Biaya Pesan (Rp)	Rp.99.661	Rp.99.661	Rp.99.661
Biaya Simpan (Rp)	Rp.293	Rp.120	Rp.77
Jumlah EOQ (Kg)	26.768	38.335	42.646

b. Frekuensi pemesanan optimal

Perhitungan jumlah frekuensi pemesanan optimal untuk bahan baku pasir silica sebagai berikut:

$$\text{Frekuensi Pemesanan Pasir Silica} = \frac{1.052.730}{48.314 \text{ Kg}} = 22 \text{ Kali}$$

Sedangkan jumlah frekuensi pemesanan optimal untuk bahan baku lainnya dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14 Jumlah frekuensi pemesanan optimal

Material	Demand Kebutuhan (Kg)	EOQ (Kg)	Frekuensi Pemesanan (Kali)
Pasir Silica	1.052.730	48.314	22
Ferro Mn	885.630	69.190	13
Pepset	701.820	76.972	9

c. Safety stock (persediaan pengaman)

Tingkat pelayanan yang digunakan pada PT. Barata Indonesia adalah 99% dalam memenuhi permintaan konsumen. Perhitungan nilai standar deviasi untuk bahan baku pasir silica sebagai berikut:

Tabel 15 Menentukan nilai standar deviasi

Periode	Penggunaan Aktual (x)	Rata-Rata Penggunaan (\bar{x})	(x - \bar{x})	(x - \bar{x}) ²	σ
Okt	87570	87728	-158	24806	2387
Nov	85995	87728	-1733	3001556	
Des	84735	87728	-2993	8955056	
Jan	85050	87728	-2678	7169006	
Feb	85680	87728	-2048	4192256	

Mar	91980	87728	4253	18083756
Apr	87885	87728	158	24806
Mei	91035	87728	3308	10939556
Jun	91350	87728	3623	13122506
Jul	88200	87728	473	223256
Ags	86940	87728	-788	620156
Sep	86310	87728	-1418	2009306
Total	1052730	1052730	0	68366025

$$\text{Stdev Pasir Silica} = \sqrt{\frac{68366025}{12}} = 2387 \text{ kg}$$

Jadi, nilai standar deviasi bahan baku pasir silica sebesar 2387 kg, sedangkan nilai standar deviasi untuk bahan baku lainnya dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16 Nilai standar deviasi masing-masing material

Material	(x - \bar{x}) ²	n	σ
Pasir Silica	68366025	12	2387
Ferro Mn	48385025	12	2008
Pepset	30384900	12	1591

Perhitungan *safety stock* untuk bahan baku pasir silica sebagai berikut:

$$\text{SS Pasir Silica} = 2387 \times \sqrt{3} \times 2,33 = 9.633 \text{ Kg}$$

Sedangkan *safety stock* untuk bahan baku lainnya dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17 Jumlah persediaan pengaman

Material	Nilai Standart Deviasi (σ)	Z level (99%)	Lead Time (Hr)	Safety Stock (Kg)
Pasir Silica	2387	2,33	3	9633
Ferro Mn	2008	2,33	3	8104
Pepset	1591	2,33	3	6422

d. Reorder point (titik pemesanan kembali)

Perhitungan titik pemesanan kembali untuk bahan baku pasir silica sebagai berikut:

$$\text{ROP Pasir Silica} = \left(\frac{1.052.730 \text{ Kg}}{312 \text{ Hari}} \times 3 \text{ Hari} \right) + 9.633 \text{ Kg} = 19.755 \text{ Kg}$$

Sedangkan, *reorder point* untuk bahan baku lainnya dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18 Jumlah titik pemesanan kembali

Material	Pasir Silica	Ferro Mn	Pepset
Demand per hari (Kg)	3374	2839	2249
Safety Stock (Kg)	9633	8104	6422
Lead Time (Hari)	3	3	3
ROP (Kg)	19.755	16.619	13.170

e. Total biaya persediaan EOQ

Perhitungan total biaya persediaan untuk bahan baku pasir silica sebagai berikut:

$$\text{TIC Pasir Silica} = \left(\frac{1.052.730 \text{ Kg}}{48.314 \text{ Kg}} \times \text{Rp. 324.661} \right) + \left(\frac{48.314 \text{ Kg}}{2} \times \text{Rp. 293} \right) = \text{Rp. 14.148.437}$$

Sedangkan total biaya persediaan untuk bahan baku lainnya dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19 Total biaya persediaan EOQ

Material	Demand (Kg)	EOQ	Biaya Pesan (Rp)	Biaya Simpan (Rp)	TIC EOQ (Rp)
Pasir Silica	1.052.730	48.314	Rp.324.661	Rp.293	Rp.14.148.437
Ferro Mn	885.630	69.190	Rp.324.661	Rp.120	Rp.8.311.250
Pepset	701.820	76.972	Rp.324.661	Rp.77	Rp.5.920.414

Analisis Pengendalian Bahan Baku dengan Metode JIT

a. Jumlah pengiriman optimal

Perhitungan jumlah pengiriman optimal untuk bahan baku pasir silica sebagai berikut:

$$n \text{ Pasir Silica} = \frac{1.052.730 \text{ Kg}}{2 \times 40.875 \text{ Kg}} = 13 \text{ Kali}$$

Sedangkan jumlah pengiriman optimal untuk bahan baku lainnya dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20 Jumlah pengiriman optimal

Material	Pasir Silica	Ferro Mn	Pepset
Total Kebutuhan (Q) (Kg)	1.052.730	885.630	701.820
Rata-Rata Persediaan (a) (Kg)	40.875	33.217	25.938
Jumlah Pengiriman (n) (Kali)	13	13	14

b. Jumlah kuantitas pemesanan optimal

Perhitungan jumlah kuantitas pemesanan optimal untuk bahan baku pasir silica sebagai berikut:

$$Q_n \text{ Pasir Silica} = \sqrt{13} \times 26.768 \text{ Kg} = 96.057 \text{ Kg}$$

Sedangkan jumlah kuantitas pemesanan optimal untuk bahan baku lainnya dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21 Jumlah kuantitas pemesanan optimal

Material	Pasir Silica	Ferro Mn	Pepset
Jumlah Pengiriman (n) (Kali)	13	13	14
Kuantitas Pemesanan Optimal (Q*) (Kg)	26.768	38.335	42.646

Kuantitas Pengiriman (Qn) (Kg)	96.057	139.967	156.861
--------------------------------	--------	---------	---------

c. Jumlah kuantitas pengiriman optimal

Perhitungan jumlah kuantitas pengiriman optimal untuk bahan baku pasir silica sebagai berikut:

$$q \text{ Pasir Silica} = \frac{96.057 \text{ Kg}}{13 \text{ Kali}} = 7459 \text{ Kg}$$

Sedangkan jumlah kuantitas pengiriman optimal untuk bahan baku lainnya dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22 Jumlah kuantitas pengiriman optimal

Material	Pasir Silica	Ferro Mn	Pepset
Kuantitas Pemesanan (Qn) (Kg)	96.057	139.967	156.861
Jumlah Pengiriman (n) (Kali)	13	13	14
Kuantitas Pengiriman (Q) (Kg)	7459	10.499	11.594

d. Jumlah frekuensi pemesanan optimal

Perhitungan frekuensi pemesanan optimal untuk bahan baku pasir silica sebagai berikut:

$$N \text{ Pasir Silica} = \frac{1.052.730 \text{ Kg}}{96.057 \text{ Kg}} = 11 \text{ Kali}$$

Sedangkan frekuensi pemesanan optimal untuk bahan baku lainnya dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23 Jumlah frekuensi pemesanan optimal

Material	Pasir Silica	Ferro Mn	Pepset
Kuantitas Pengiriman (Q) (Kg)	1.052.730	797.200	701.820
Kuantitas Pemesanan (Qn) (Kg)	96.057	139.967	156.861
Frekuensi Pemesanan (N) (Kali)	11	6	4

e. Total biaya persediaan JIT

Perhitungan total biaya persediaan untuk bahan baku pasir silica sebagai berikut:

$$T_{JIT} \text{ Pasir Silica} = \frac{1}{\sqrt{13}} \times (\text{Rp. 14.660.942}) = \text{Rp. 4.085.519}$$

Sedangkan total biaya persediaan untuk bahan baku lainnya dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24 Total biaya persediaan JIT

Material	Pasir Silica	Ferro Mn	Pepset
Jumlah Pengiriman (Kali)	13	13	14
Total Biaya Perusahaan (Rp)	Rp.14.660.942	Rp.6.680.879	Rp.4.685.863
TJIT (Rp)	Rp.4.085.519	Rp.1.829.787	Rp.1.273.960

Karena dalam satu kali pengiriman terdapat biaya bongkar muat sebesar Rp.225.000 dalam satu kali pengiriman, maka dalam 13 kali pengiriman pasir silica mengeluarkan biaya bongkar muat sebesar Rp.2.925.000. Sehingga total biaya JIT secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25 Total biaya persediaan JIT keseluruhan

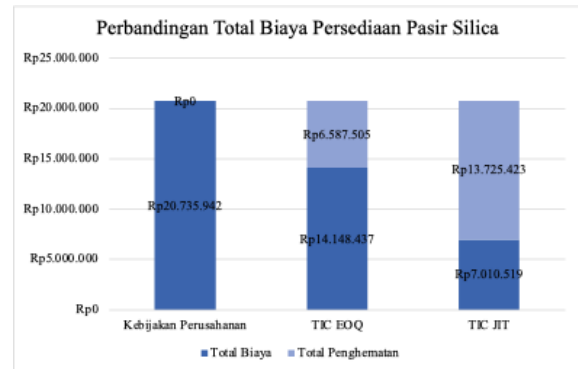
Material	Pasir Silica	Ferro Mn	Pepset
Jumlah Pengiriman (Kali)	13	13	14
Biaya Bongkar Muat (Rp)	Rp.2.925.000	Rp.2.925.000	Rp.3.150.000
TJIT (Rp)	Rp.4.085.519	Rp.1.829.787	Rp.1.273.960
TJIT Keseluruhan (Rp)	Rp.7.010.519	Rp.4.754.787	Rp.4.423.960

Hasil Perbandingan Pengendalian Persediaan Pasir Silica

Tabel 26 Hasil perbandingan pengendalian persediaan pasir silica

Keterangan	Kebijakan Perusahaan	Metode EOQ	Metode JIT
Penggunaan Bahan Baku (Kg)	1.052.730	1.052.730	1.052.730
Kuantitas Pemesanan Optimal (Kg)	81.750	48.314	96.057
Frekuensi Pemesanan/tahun (Kali)	27	22	11
Total Biaya Persediaan (Rp)	Rp.20.735.942	Rp.14.148.437	Rp.7.010.519
Penghematan Biaya Persediaan (Rp)	-	Rp.6.587.505	Rp.13.725.423

Berdasarkan Tabel 26, penerapan metode EOQ berhasil menghemat total biaya persediaan sebesar Rp6.587.505, sehingga total biaya persediaan menjadi Rp14.148.437. Namun, metode JIT menunjukkan hasil yang lebih baik dengan penghematan sebesar Rp13.725.423 dan total biaya persediaan yang lebih rendah yaitu Rp7.010.519. Perbandingan total biaya persediaan untuk kedua metode tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



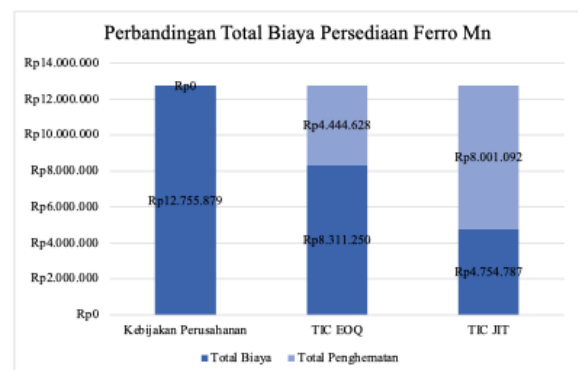
Gambar 1 Grafik perbandingan total biaya persediaan pasir silica

Hasil Perbandingan Pengendalian Persediaan Ferro Mn

Tabel 27 Hasil perbandingan pengendalian persediaan ferro mn

Keterangan	Kebijakan Perusahaan	Metode EOQ	Metode JIT
Penggunaan Bahan Baku (Kg)	885.630	885.630	885.630
Kuantitas Pemesanan Optimal (Kg)	66.433	69.190	139.967
Frekuensi Pemesanan/tahun (Kali)	27	13	6
Total Biaya Persediaan (Rp)	Rp.12.755.879	Rp.8.311.250	Rp.4.754.787
Penghematan Biaya Persediaan (Rp)	-	Rp.4.444.628	Rp.8.001.092

Berdasarkan Tabel 27, penerapan metode EOQ berhasil menghemat total biaya persediaan sebesar Rp4.444.628, sehingga total biaya persediaan menjadi Rp8.311.250. Namun, metode JIT menunjukkan hasil yang lebih baik dengan penghematan sebesar Rp8.001.092 dan total biaya persediaan yang lebih rendah yaitu Rp4.754.787. Perbandingan total biaya persediaan untuk kedua metode tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



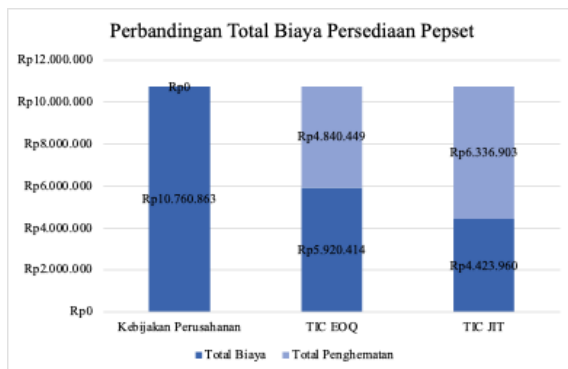
Gambar 2 Grafik perbandingan total biaya persediaan ferro mn

Hasil Perbandingan Pengendalian Persediaan Pepset

Tabel 28 Hasil perbandingan pengendalian persediaan pepset

Keterangan	Kebijakan Perusahaan	Metode EOQ	Metode JIT
Penggunaan Bahan Baku (Kg)	701.820	701.820	701.820
Kuantitas Pemesanan Optimal (Kg)	51.875	76.972	156.861
Frekuensi Pemesanan/tahun (Kali)	27	9	4
Total Biaya Persediaan (Rp)	Rp.10.760.863	Rp.5.920.414	Rp.4.423.960
Penghematan Biaya Persediaan (Rp)	-	Rp.4.840.449	Rp.6.336.903

Berdasarkan Tabel 28, penerapan metode EOQ berhasil menghemat total biaya persediaan sebesar Rp4.840.449, sehingga total biaya persediaan menjadi Rp5.920.414. Namun, metode JIT menunjukkan hasil yang lebih baik dengan penghematan sebesar Rp6.336.903 dan total biaya persediaan yang lebih rendah yaitu Rp4.423.960. Perbandingan total biaya persediaan untuk kedua metode tersebut dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



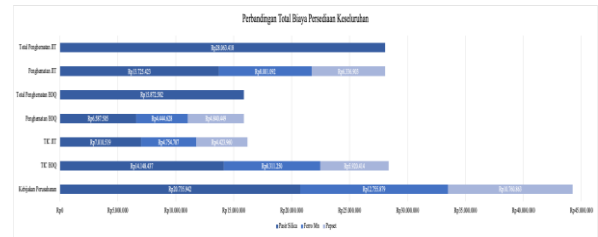
Gambar 3 Grafik perbandingan total biaya persediaan pepset

Hasil Perbandingan Total Biaya Persediaan Ketiga Material

Tabel 29 Hasil perbandingan total biaya persediaan ketiga material

Materi	Kebijakan Perusahaan	Metode EOQ	Metode JIT	Penghematan EOQ	Total Penghematan EOQ	Penghematan JIT	Total Penghematan JIT
Pasir Silica	Rp20.735.942	Rp14.148.437	Rp7.010.519	Rp6.587.505	Rp15.872.582	Rp13.725.423	Rp28.063.418
Ferro Mn	Rp12.755.879	Rp8.311.250	Rp4.754.787	Rp4.444.628		Rp8.001.092	
Pepset	Rp10.760.863	Rp5.920.414	Rp4.423.960	Rp4.840.449		Rp6.336.903	

Berikut grafik perbandingan total biaya persediaan dari ketiga material yang diteliti:



Gambar 4 Grafik perbandingan total biaya persediaan ketiga material

Analisis grafik perbandingan biaya persediaan menunjukkan bahwa penerapan metode JIT menghasilkan penghematan yang lebih signifikan dibandingkan metode EOQ pada ketiga material yang menjadi objek penelitian. Penghematan biaya persediaan yang diteliti dengan metode JIT memberikan total penghematan biaya 63,4% dari kebijakan perusahaan yaitu sebesar Rp.28.063.418, yang dimana penghematan biaya tersebut lebih besar dibandingkan dengan metode EOQ yang hanya menghemat biaya 35,9% dari kebijakan perusahaan sebesar Rp.15.872.582.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan sebelumnya, didapatkan kesimpulan bahwa:

1. Metode EOQ dan JIT lebih efektif dalam mengoptimalkan biaya dibandingkan kebijakan perusahaan. Total biaya persediaan bahan baku pasir silica sesuai kebijakan perusahaan mencapai Rp.20.735.942, dengan menggunakan metode EOQ total biaya persediaan bahan baku pasir silica dapat ditekan menjadi Rp.14.148.437. Sementara itu, metode JIT memberikan hasil yang lebih baik lagi dengan total biaya persediaan sebesar Rp.7.010.519. Perusahaan saat ini mengeluarkan biaya Rp12.755.879 untuk menyimpan bahan baku ferro Mn. Jika menggunakan metode EOQ, biaya ini bisa ditekan hingga Rp8.311.250. Namun, jika ingin mencapai efisiensi yang lebih maksimal, metode JIT adalah pilihan yang lebih baik dengan total biaya hanya Rp4.754.787. Perusahaan saat ini mengalokasikan dana sebesar Rp10.760.863 untuk menyimpan bahan baku pepset. Penerapan metode EOQ dapat mengurangi biaya ini menjadi Rp5.920.414. Akan tetapi, metode JIT terbukti lebih

efisien dengan total biaya persediaan hanya Rp4.423.960.

2. Penghematan biaya persediaan secara keseluruhan dari ketiga material yang diteliti dengan metode JIT memberikan total penghematan biaya 63,4% dari kebijakan perusahaan yaitu sebesar Rp.28.063.418, yang dimana penghematan biaya tersebut lebih besar dibandingkan dengan metode EOQ yang hanya menghemat biaya 35,9% dari kebijakan perusahaan sebesar Rp.15.872.582.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, H. A., Nuruddin, M., & Negoro, Y. P. (2023). Analysis of Chemical Inventory Control in the GGCP Unit Using Forecasting and EOQ Methods at PT. XYZ. *Advance Sustainable Science, Engineering and Technology*, 5(3), 0230307-01~ 0230307-010.
- El Randi, T. R. S., & Meirini, D. (2021). Analisis Manajemen Persediaan Menggunakan Metode Economic Order Quantity dan Reorder Point Dalam Pengendalian Persediaan Gas LPG 3 Kg Pada SPBE PT. BCP Cirebon. *Fair Value: Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Keuangan*, 4(4), 1263-1279.
- Hardiyanti, T. (2019). ANALISIS PERSEDIAAN BAHAN BAKU KULIT SAPI DENGAN MENGGUNAKAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY DAN JUST IN TIME (STUDI PADA CV. BERKAH JAYA SEPATU BANDUNG) (Doctoral dissertation, Program Studi Teknik Industri S1 Fakultas Teknik Universitas Widyatama).
- Herawan, C., Pramiudi, U., & Edison, E. (2013). Penerapan Metode Economic Order Quantity Dalam Mewujudkan Efisiensi Biaya Persediaan STUDI KASUS PADA PT. SETIAJAYA MOBILINDO BOGOR. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Kesatuan*, 1(3), 203-214.
- Hidayat, K., Efendi, J., & Faridz, R. (2020). Analisis pengendalian persediaan bahan baku kerupuk mentah potato dan kentang keriting menggunakan metode economic order quantity (EOQ). *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 18(2).
- Kusumaningrum, S., Adiningrat, A. A., Rustan, R., Hamzah, P., & Zulaeha, S. (2023). Audit Manajemen dalam Pengendalian Persediaan Barang Dagang. *Management Studies and Entrepreneurship Journal (MSEJ)*, 4(5), 6885-6894.
- P. Lestari, D. Darwis, and Damayanti, "Komparasi Metode Economic Order Quantity dan Just InTime Terhadap Efisiensi Biaya Persediaan," *J. Akunt.*, vol. 7, no. 1, pp. 30–44, 2019.
- MAKSUWAH, M. A. (2015). Menentukan Ukuran Pemesanan Gabungan Dengan Joint Economic Lot Size (Jels) Untuk Meminimalkan Total Biaya Gabungan Pada Pemasok, Produsen Dan Pembeli (Studi Kasus Di Home Industri Boxos) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Gresik).
- Nagari, A., Maradidya, A., Ihsan, A. M. N., Chakim, M. H. R., Sangadah, H. A., Solihin, I., ... & Borahima, B. (2024). *Manajemen Logistik dan Rantai Pasokan*. Sada Kurnia Pustaka.
- Saputra, D., Berry, Y., Hamali, S., Gaspersz, V., Syamil, A., Ubud, S., ... & Panudju, A. A. T. (2023). *MANAJEMEN OPERASI: Inovasi, Peluang, dan Tantangan Ekonomi Kreatif di Indonesia*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Sulaiman, F., & Nanda, N. (2018). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Eoq Pada Ud. Adi Mabel. *Jurnal Teknovasi: Jurnal Teknik dan Inovasi Mesin Otomotif, Komputer, Industri dan Elektronika*, 2(1), 1-11.
- Ulfa, M. (2018). Analisis Pengendalian Persediaan Obat Dengan Metode ABC (Always Better Control) Dan EOQ Probabilistik (Studi Kasus: Logistik Farmasi Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Gresik).
- Veronica, M. A. (2013). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Beras Dengan Metode Economic Order Quantity (Eoq) Multi Produk Guna Meminimumkan Biaya Pada Cv. Lumbung Tani Makmur di Banyuwangi.