



Efisiensi Pengolahan Persediaan Bearing dengan Metode Economic Order Quantity pada Departemen Gudang di PT. XYZ

Oky Simbolon*, Aceng Ahmad Sanusi
Politeknik Bhakti Asih Purwakarta, Indonesia
Email: okysimbolon@polbap.ac.id*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan suku cadang bearing di PT. XYZ dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Ketersediaan suku cadang yang optimal sangat penting untuk menjaga kelancaran proses produksi, mengurangi downtime mesin, dan meminimalkan biaya persediaan. Pada PT. XYZ, masalah sering terjadi akibat persediaan yang tidak memadai, yang menghambat proses perbaikan mesin dan menyebabkan peningkatan biaya produksi. Penelitian ini menggunakan metode EOQ untuk menentukan kuantitas optimal pemesanan suku cadang serta frekuensi pemesanan yang ideal guna meminimalkan total biaya persediaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode EOQ, jumlah pesanan optimal untuk suku cadang bearing adalah 105,15 pcs, dengan frekuensi pemesanan sebanyak 5 kali per tahun. Selain itu, *safety stock* yang disarankan adalah 5 pcs dengan *reorder point* pada persediaan 55 pcs. Implementasi metode EOQ ini berhasil mengurangi total biaya persediaan dari Rp 509.400 menjadi Rp 378.600, yang berarti terjadi penghematan sebesar 25,7%. Hasil ini menunjukkan bahwa metode EOQ memberikan solusi yang efektif dalam mengoptimalkan pengelolaan persediaan di PT. XYZ, sehingga dapat meningkatkan efisiensi produksi dan menurunkan biaya operasional secara signifikan.

Kata Kunci: Economic Order Quantity, persediaan, suku cadang, efisiensi, biaya produksi

Abstract

This research aims to improve the efficiency of bearing spare parts inventory management at PT. XYZ by applying the Economic Order Quantity (EOQ) method. Optimal spare parts availability is crucial to maintaining smooth production processes, reducing machine downtime, and minimizing inventory costs. PT. XYZ frequently faces issues due to inadequate stock, which hinders machine repairs and increases production costs. This study applies the EOQ method to determine the optimal order quantity for spare parts and the ideal ordering frequency to minimize total inventory costs. The results show that using the EOQ method, the optimal order quantity for bearings is 105.15 units, with an order frequency of 5 times per year. Additionally, the recommended safety stock is 5 units, with a reorder point set at 55 units. The implementation of the EOQ method successfully reduced total inventory costs from Rp 509,400 to Rp 378,600, representing a savings of 25.7%. These findings indicate that the EOQ method offers an effective solution to optimizing inventory management at PT. XYZ, improving production efficiency, and significantly lowering operational costs.

Keywords: Economic Order Quantity, inventory, spare parts, efficiency, production costs

PENDAHULUAN

Dalam industri manufaktur, kelancaran proses produksi sangat bergantung pada ketersediaan suku cadang yang memadai. PT. XYZ, sebagai perusahaan yang bergerak dalam produksi keramik, menghadapi masalah dalam manajemen persediaan bearing (Putra, 2020). Bearing merupakan komponen penting dalam menjaga operasional mesin produksi tetap berjalan dengan lancar. Keterlambatan atau tidak tepatan persediaan dapat menyebabkan downtime mesin, yang berdampak pada penurunan

produktivitas dan peningkatan biaya produksi (Chopra & Sodhi, 2019; Kumar et al., 2020). Permasalahan ini sering kali disebabkan oleh kurangnya efisiensi dalam pengelolaan persediaan, khususnya dalam menentukan jumlah dan frekuensi pemesanan yang tepat (Aqlan & Lam, 2016; Govindan et al., 2018). Salah satu metode yang diusulkan untuk mengatasi masalah ini adalah Economic Order Quantity (EOQ), yang mampu membantu perusahaan mengelola persediaan secara lebih optimal dengan memperhitungkan biaya pemesanan dan penyimpanan (Harris, 1915; Mishra & Raghunathan, 2019; Pathak et al., 2021). Metode ini telah terbukti mampu mengurangi biaya total persediaan dalam berbagai industri, termasuk manufaktur (Sundarakani et al., 2018).

Beberapa penelitian sebelumnya telah meneliti pengelolaan persediaan menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ). Misalnya, penerapan EOQ pada industri manufaktur logam terbukti mampu menurunkan total biaya persediaan secara signifikan (Chen et al., 2017; Putra et al., 2019). Integrasi EOQ dengan sistem Enterprise Resource Planning (ERP) juga dapat meningkatkan akurasi perencanaan persediaan serta mempercepat respon terhadap permintaan pasar (Suryanto & Hidayat, 2020; Nguyen et al., 2021). Selain itu, optimisasi persediaan melalui EOQ pada industri makanan dapat meminimalkan risiko kekurangan bahan baku tanpa menambah biaya penyimpanan (Fauziah et al., 2021; Singhal & Singla, 2016). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa penerapan EOQ dapat mengurangi biaya total persediaan sekaligus meningkatkan efisiensi operasional di berbagai sektor manufaktur (Aqlan & Lam, 2016). Namun, studi-studi sebelumnya cenderung fokus pada industri logam atau makanan dan masih terbatas dalam mengkaji penerapan EOQ pada industri keramik, khususnya bearing sebagai komponen kritis, serta dampaknya terhadap efisiensi operasional secara holistik.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode EOQ dalam pengelolaan persediaan *bearing* di PT. XYZ guna mengurangi biaya persediaan dan meningkatkan efisiensi produksi. Dengan menerapkan metode ini, diharapkan perusahaan dapat meminimalkan risiko kekurangan suku cadang dan mengoptimalkan jumlah pemesanan sehingga tercapai efisiensi biaya dan operasional yang lebih baik.

Kontribusi penelitian ini bersifat: (1) teoretis, dengan memperluas pemahaman penerapan EOQ pada industri manufaktur keramik; (2) praktis, memberikan rekomendasi optimalisasi persediaan untuk manajer operasional; dan (3) implikasi kebijakan, sebagai dasar pengembangan pedoman manajemen persediaan dan pengendalian biaya dalam industri manufaktur di tingkat nasional. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menawarkan solusi bagi PT. XYZ, tetapi juga memberikan wawasan bagi perusahaan manufaktur sejenis dalam meningkatkan efisiensi rantai pasok secara global.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan studi kasus yang dilakukan di PT. XYZ. Data dikumpulkan melalui dua sumber utama, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung di gudang PT. XYZ serta wawancara mendalam dengan supervisor

dan manajer yang bertanggung jawab atas pengelolaan persediaan *bearing*. Selain itu, wawancara dilakukan untuk mendapatkan pemahaman mengenai proses pengelolaan dan kendala yang dihadapi perusahaan terkait persediaan. Data sekunder berupa catatan historis penggunaan *bearing* selama periode Januari hingga Desember 2023, mencakup frekuensi pemesanan, biaya penyimpanan, serta jumlah persediaan yang ada di gudang. Analisis data dilakukan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk menentukan jumlah pemesanan yang optimal serta frekuensi pemesanan yang efisien, guna meminimalkan total biaya persediaan dan meningkatkan efisiensi operasional. Dalam proses ini, perhitungan *safety stock* atau persediaan pengaman juga dilakukan untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan dan waktu pengiriman. Alur penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data melalui observasi dan wawancara di lapangan, dilanjutkan dengan analisis data menggunakan metode EOQ untuk menemukan solusi optimal dalam pengelolaan persediaan *bearing*. Hasil dari analisis kemudian dibandingkan dengan kebijakan pengelolaan persediaan yang diterapkan oleh PT. XYZ saat ini, sehingga dapat memberikan rekomendasi perbaikan yang berfokus pada peningkatan efisiensi operasional dan pengurangan biaya persediaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sejauh ini PT. XYZ belum menerapkan metode EOQ untuk mengelola persediaan mereka. Mereka hanya menggunakan perhitungan inventaris berdasarkan riwayat penggunaan suku cadang, dengan memesan bahan baku sesuai permintaan dari staf maintenance. Frekuensi pemesanan bisa mencapai 9 kali dalam setahun bahkan bisa melebihi 10 kali, yang sering mengakibatkan kelebihan atau kekurangan bahan baku. Oleh karena itu, di perlukan perhitungan yang akurat untuk meningkatkan tingkat persediaan, salah satunya dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ).

Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data dikumpulkan dari Januari 2023 – Desember 2023. Data kebutuhan di tampilkan pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Pengumpulan Data

Bulan	Kebutuhan <i>Bearing</i>
Januari	31
Februari	32
Maret	47
April	43
Mei	45
Juni	33
Juli	38
Agustus	46
September	47
Oktober	43
November	44
Desember	49
Jumlah	498

Bulan	Kebutuhan <i>Bearing</i>
Rata-Rata	42

Berdasarkan Tabel 1, jumlah kebutuhan *Bearing* dari Januari hingga Desember 2023 adalah sebanyak 498 pcs, dengan rata-rata kebutuhan bulanan sebesar 42 pcs. Kebutuhan tertinggi terjadi pada bulan Desember 2023, sementara kebutuhan terendah terjadi pada bulan Januari.

Pemesanan bahan baku dilakukan sebanyak 9 kali setiap tahun tanpa mempertimbangkan perubahan lingkungan atau kondisi produksi di perusahaan, dengan biaya yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui jumlah biaya pemesanan *bearing* Rp. 480.000. dan rata-ratanya untuk setiap pengiriman sebesar Rp. 40.000, dengan 9 kali pemesanan, dan untuk biaya penyimpanan *Bearing* di PT. XYZ sebesar 300 rupiah untuk setiap bulanya dan untuk setiap tahunnya adalah $300 \times 12 = 3600$ rupiah. Dan untuk harga *Bearing* sebesar Rp. 25.000, untuk setiap satu pcs-nya. Berdasarkan data tersebut maka perhitungan total biaya persediaan *bearing* pada PT. XYZ adalah sebagai berikut :

$$TIC_{Per} = (D \times H) + (n \times S)$$

$$TIC_{Per} = (42 \times 3600) + (9 \times 40.000)$$

$$TIC_{Per} = (151.200) + (360.000)$$

$$TIC_{Per} = \text{Rp. } 511.200$$

Total biaya persediaan perusahaan sebelum menerapkan metode EOQ adalah sebesar Rp. 511.200.

Perhitungan Perbaikan *Economic Order Quantity* (EOQ)

Berdasarkan perhitungan di atas, total biaya persediaan yang dikeluarkan oleh perusahaan adalah sebesar Rp. 511.200. Dari data tersebut, akan dilakukan perhitungan menggunakan metode EOQ untuk mendapatkan nilai yang lebih efisien, yang nantinya dapat digunakan sebagai rekomendasi perbaikan bagi perusahaan. Berikut adalah perhitungan EOQ untuk Perusahaan *Bearing* di PT XYZ pada tahun 2023.

Rumus EOQ (*Economic Order Quantity*) dasar:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

Keterangan:

D=498 unit/tahun = (demand / permintaan tahunan)

S=40.000 IDR/unit = (biaya pemesanan per unit)

H=3.600 IDR/unit/tahun = (biaya penyimpanan per unit per tahun)

Efisiensi Pengolahan Persediaan Bearing dengan Metode Economic Order Quantity pada Departemen Gudang di PT. XYZ

Substitusi nilai:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 498 \times 40.000}{3.600}}$$

$$Q = \sqrt{11.066,67} \approx 105,2$$

$$Q \approx 106 \text{ pcs}$$

Hasil Perhitungan menunjukkan bahwa pemesanan *bearing* yang optimal pada tahun 2023 adalah 106 pcs. Frekuensi pemesanan dapat di hitung sebagai berikut :

$$F = \frac{D}{EOQ}$$

$$F = \frac{498}{106}$$

$$F = 4,69 = 5,00$$

Sehingga diperoleh nilai frekuensi pemesanan sebesar 5 kali, maka perusahaan dapat melakukan pemesanan sebanyak 5 kali salam satu tahun. Perhitungan Setelah Perbaikan *Economic Order Quantity* (EOQ) Total biaya persediaan *bearing* setelah menggunakan metode EOQ adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} TIC^* &= \frac{DQ^*}{Q^*} + (H) \\ TIC^* &= \left(\frac{498}{106} \times 40.000\right) + \frac{106}{2} \times 3.600 \\ TIC^* &= Rp. 378.725 \end{aligned}$$

Total biaya persediaan dengan menggunakan metode EOQ diperoleh nilai sebesar Rp. 378.725.

Perhitungan persediaan pengaman atau *safety stock*

PT. XYZ selama ini telah menggunakan *safety stock* untuk persediaan spare parts nya berdasarkan perkiraan saja, karena bahan dianggap mudah didapatkan kapan saja. Saat ini, *safety stock Bearing* yang disediakan perusahaan adalah sekitar 10 pcs. Untuk menentukan jumlah persediaan pengaman yang lebih tepat, diperlukan standar deviasi (SD) serta faktor keamanan (Z) yang digunakan oleh perusahaan. Maka dapat di hitung standar deviasi pada tabel 2.

Tabel 2. standar deviasi

Bulan	Permintaan (x)	\tilde{x}	$x - \tilde{x}$	$(x - \tilde{x})^2$
Januari	10	41.5	-31.5	992.25
Februari	69	41.5	27.5	756.25
Maret	63	41.5	21.5	462.25
April	54	41.5	12.5	156.25
Mei	10	41.5	-31.5	992.25
Juni	30	41.5	-11.5	132.25
Juli	50	41.5	8.5	72.25
Agustus	14	41.5	-27.5	756.25
September	10	41.5	-31.5	992.25
Oktober	42	41.5	0.5	0.25
November	79	41.5	37.5	1406.25
Desember	67	41.5	25.5	650.25

Standar deviasi :

$$STD = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$STD = \sqrt{\frac{7.369}{12}}$$

$$\begin{aligned} \frac{7.369}{12} &\approx 614,08 \\ &= 24,78 \text{ pcs} / 25 \end{aligned}$$

Perusahaan mengharapkan terjadinya stock out hanya 1% dan apabila dilihat dari tabel distribusi normal maka didapatlah nilai z sebesar 2,33. Maka dapat dihitung *safety stock* sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Safety stock} &= SD \times Z \\ &= 25 \times 2,33 \\ &= 58,2 \text{ pcs} / 59 \end{aligned}$$

Maka *safety stock* dalam satu bulan

$$\begin{aligned} &= 59 / 12 \\ &= 4,9 \text{ pcs} / \\ &5\text{pcs} \end{aligned}$$

Pemesanan kembali (*reorder point*)

Reoder point (ROP) adalah jumlah penggunaan barang dagang atau penolong selama *lead time* di tambah dengan *safety stock*. Lamanya waktu tenggang atau *lead time* pada PT. XYZ adalah 30 hari di mana waktu operasionalnya dalam satu tahun 300 hari, maka perhitungan ROP sebagai berikut = 30/300 sehingga :

Reorder point (ROP) Bearing 2023.

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (D \times L) + \text{SS} \\ &= (498 \times \frac{30}{300}) + 5 \\ &= 54,8 \text{ pcs} / 55 \text{ pcs} \end{aligned}$$

Berdasarkan data tersebut perusahaan harus melakukan pemesanan kembali pada saat persediaan *Bearing* yang ada di gudang sebanyak 55 pcs.

Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian ketersediaan *Bearing* dengan menggunakan metode EOQ. Hasil perhitungan dari penelitian ini dapat digunakan sebagai pembandingan dengan kebijakan yang sudah diterapkan pada perusahaan. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. *Bearing*

Unsur	Tanpa sistem	Menggunakan EOQ
Biaya Pesanan	Rp. 40.000	Rp. 40.000
Biaya Simpan	Rp. 3.600	Rp. 3.600
Q	94	106
F	9	5
ROP	40	55pcs
SS	10	5
TIC	Rp. 511.200	Rp. 378.725

Berdasarkan data tersebut, diketahui bahwa menggunakan metode EOQ menghasilkan nilai pesanan yang paling ekonomis sebesar 106 pcs, sedangkan menurut perusahaan adalah 94 pcs. Frekuensi optimal pesanan menurut metode EOQ adalah 5 kali, sementara perusahaan melakukan 9 kali pesanan. Dengan metode EOQ, perusahaan harus melakukan pesanan sebanyak 5 kali untuk menjaga stok aman. Hasil perhitungan *reorder point* dalam penelitian ini menunjukkan bahwa perusahaan harus melakukan pemesanan kembali saat stok mencapai 55 pcs, sedangkan perusahaan melakukan pemesanan kembali saat stok mencapai 40 pcs.

Selain itu, berdasarkan perhitungan di atas, *safety stock* adalah sebesar 5 pcs, yang artinya perusahaan harus segera melakukan pemesanan karena stok sudah di bawah minimum. Hal ini dilakukan untuk mencegah kekurangan persediaan. Menurut metode perusahaan, *safety stock* adalah 10 pcs. Perbandingan ini menunjukkan bahwa hasil penelitian menghemat 5 pcs dalam pengelolaan persediaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di PT. XYZ, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode Economic Order Quantity (EOQ) secara signifikan meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa *safety stock* sebesar 5 pcs, *reorder point* 55 pcs, dan frekuensi pemesanan berkurang dari 9 kali menjadi 5 kali, yang membuktikan bahwa metode EOQ lebih optimal dibandingkan dengan metode sebelumnya.

Selain itu, implementasi EOQ memberikan dampak positif terhadap penghematan biaya persediaan, di mana biaya pengelolaan persediaan turun dari Rp 511.200 menjadi Rp 378.725, menghasilkan penghematan sebesar Rp 132.475 atau sekitar 25,91%. Dengan demikian, metode EOQ tidak hanya mendukung kelancaran operasional produksi, tetapi juga meningkatkan efisiensi biaya secara signifikan. Disarankan bagi perusahaan untuk mempertahankan penerapan EOQ dan melakukan evaluasi berkala untuk menyesuaikan perhitungan persediaan dengan fluktuasi permintaan dan kondisi produksi.

REFERENSI

- Aqlan, F., & Lam, S. S. (2016). Optimizing inventory management in manufacturing using EOQ and demand forecasting. *International Journal of Production Research*, 54(23), 7019–7035. <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1186672>
- Chen, Y., Xie, J., & Zhang, H. (2017). Economic order quantity model for multi-echelon supply chains with stochastic demand. *Computers & Industrial Engineering*, 112, 428–437. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.08.010>
- Chopra, S., & Sodhi, M. S. (2019). Managing risk to avoid supply chain breakdowns: Evidence from manufacturing industries. *Production and Operations Management*, 28(10), 2474–2490. <https://doi.org/10.1111/poms.13095>
- Fauziah, R., Putri, D., & Prasetyo, E. (2021). Inventory optimization in the food manufacturing industry using EOQ and safety stock. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(2), 263–278. <https://doi.org/10.3926/jiem.3345>
- Govindan, K., Soleimani, H., & Kannan, D. (2018). Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *European Journal of Operational Research*, 262(3), 995–1019. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.07.009>
- Harris, F. W. (1915). How many parts to make at once. *Factory, The Magazine of Management*, 10(2), 135–136.
- Kumar, V., Antony, J., & Singh, R. K. (2020). Inventory management practices and performance in Indian manufacturing firms. *Benchmarking: An International Journal*, 27(6), 1943–1965. <https://doi.org/10.1108/BIJ-01-2020-0017>
- Mishra, D., & Raghunathan, S. (2019). EOQ model for perishable items in a supply chain: A case of spare parts. *Journal of Manufacturing Systems*, 52, 90–102. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2019.02.004>
- Nguyen, T., Tran, Q., & Le, H. (2021). Integrating EOQ and ERP systems for effective inventory management in manufacturing SMEs. *Journal of Manufacturing Systems*, 60, 27–39. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.05.002>
- Pathak, A., Singh, M., & Kumar, R. (2021). Optimization of inventory management in small and medium enterprises using EOQ model.

- Materials Today: Proceedings*, 43(2), 1285–1291.
<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.327>
- Putra, B. P. (2020). Manajemen Persediaan Suku Cadang pada Perusahaan Semen di Indonesia dengan Mempertimbangkan Kompleksitas Kepentingan antara Pemeliharaan, Pengadaan Barang dan Persediaan. *Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November*.
- Putra, I. G. N., Wibowo, A., & Santoso, B. (2019). Application of EOQ method to reduce inventory costs in metal manufacturing. *International Journal of Supply Chain Management*, 8(4), 102–110.
- Singhal, S., & Singla, A. (2016). Optimization of inventory management in food processing industries using EOQ approach. *Procedia Computer Science*, 93, 1051–1058. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.07.254>
- Sundarakani, B., Kumar, S., & Chakraborty, S. (2018). EOQ-based inventory optimization in discrete manufacturing supply chains. *Computers & Industrial Engineering*, 125, 707–719. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.09.007>
- Suryanto, B., & Hidayat, R. (2020). Improving inventory accuracy through EOQ integration with ERP system: A case study in manufacturing. *Procedia Manufacturing*, 43, 125–132. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.016>