

Optimalisasi Pengendalian Persediaan Produk Gatsby Facial Wash Menggunakan Model Economic Production Quantity (Studi Kasus: PT Mandom Indonesia)

Ahmediks Rayhan S^{a)}, Martino Kristian S^{b)}, Salwa Nabilah^{c)}

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Jawa Tengah

Email: ^{a)}ahmediksrayhan@students.undip.ac.id, ^{b)}martinokristians@students.undip.ac.id,
^{c)}salwanabilah@students.undip.ac.id

Abstract

This research aims to optimize the inventory control of Gatsby Facial Wash products at PT Mandom Indonesia using the Economic Production Quantity (EPQ) model. The company faces challenges in managing inventory due to fluctuating demand and market uncertainty, which can lead to overstocking or stockouts. The EPQ method is applied to determine the optimal production quantity that minimizes total inventory costs, including setup and holding costs. Data were collected from PT Mandom Indonesia, covering demand, production rates, and various costs for the period of February 2023 to March 2024. The analysis was conducted through manual calculations and verified using POM-QM software. The results indicate that the optimal production quantity is 131,064 units per production cycle, with a production frequency of 24 times per year. The reorder point is established at 198,262 units to prevent stockouts. The minimum total inventory cost is calculated to be IDR 32,825,200,000 per year. These findings provide a valuable reference for PT Mandom Indonesia to implement a more efficient and optimal inventory management strategy.

Keywords: Economic Production Quantity, Inventory Control, Optimal Production, PT Mandom Indonesia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengendalian persediaan produk Gatsby Facial Wash di PT Mandom Indonesia menggunakan model Economic Production Quantity (EPQ). Perusahaan menghadapi tantangan dalam mengelola persediaan akibat fluktuasi permintaan dan ketidakpastian pasar yang dapat menyebabkan kelebihan atau kekurangan stok. Metode EPQ diterapkan untuk menentukan jumlah produksi optimal yang meminimalkan total biaya persediaan, yang mencakup biaya setup dan penyimpanan. Data diperoleh dari PT Mandom Indonesia meliputi data permintaan, laju produksi, dan berbagai biaya terkait periode Februari 2023 hingga Maret 2024. Analisis dilakukan dengan perhitungan manual dan diverifikasi menggunakan perangkat lunak POM-QM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuantitas produksi optimal adalah 131.064 unit setiap siklus produksi, dengan frekuensi produksi sebanyak 24 kali dalam setahun. Titik pemesanan kembali ditetapkan pada 198.262 unit untuk mencegah kekurangan stok. Total biaya persediaan minimum yang dapat dicapai adalah sebesar Rp32.825.200.000 per tahun. Hasil ini memberikan referensi berharga bagi PT Mandom Indonesia dalam menerapkan strategi manajemen persediaan yang lebih efisien dan optimal.

Kata-kata kunci: Economic Production Quantity, Pengendalian Persediaan, Produksi Optimal, PT Mandom Indonesia

PENDAHULUAN

Dalam dunia bisnis yang kompetitif, pengendalian persediaan menjadi kunci utama dalam menjamin kelancaran operasional dan keberlanjutan usaha. PT Mandom Indonesia, sebagai perusahaan yang bergerak di industri kecantikan, menghadapi tantangan dalam mengelola persediaan Gatsby Facial Wash, salah satu produk utamanya. Tantangan ini muncul akibat fluktuasi permintaan, perubahan tren konsumen, serta keterbatasan dalam prediksi pasar. Jika persediaan tidak dikelola dengan baik, perusahaan dapat mengalami kelebihan stok yang meningkatkan biaya penyimpanan atau kekurangan stok yang berisiko menurunkan kepuasan pelanggan dan merugikan reputasi perusahaan. Oleh karena itu, PT Mandom Indonesia memerlukan strategi yang efektif dalam menentukan jumlah produksi yang optimal guna menjaga keseimbangan antara permintaan pasar dan kapasitas produksi.

Economic Production Quantity (EPQ) muncul sebagai solusi yang dapat membantu PT Mandom Indonesia dalam mengatasi permasalahan ini. Model EPQ memberikan kerangka kerja yang memungkinkan perusahaan menentukan jumlah produksi optimal untuk meminimalkan total biaya persediaan, termasuk biaya setup dan penyimpanan. Dengan menerapkan EPQ, PT Mandom Indonesia dapat merencanakan siklus produksi dan pemesanan bahan baku dengan lebih efektif, sehingga mengurangi biaya operasional dan meningkatkan efisiensi produksi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengendalian persediaan Gatsby Facial Wash di PT Mandom Indonesia menggunakan model EPQ. Dengan mempertimbangkan berbagai faktor seperti jumlah hari kerja, biaya pemesanan, laju produksi, biaya penyimpanan, harga produk, dan laju permintaan pasar, penelitian ini akan mengkaji bagaimana EPQ dapat disesuaikan untuk mencapai kuantitas produksi yang ekonomis. Selain itu, penelitian ini akan menentukan frekuensi produksi tahunan, titik pemesanan kembali, serta total biaya tahunan minimum yang dapat dicapai.

METODE

Model Economic Production Quantity (EPQ)

Model Economic Production Quantity (EPQ) digunakan pada perusahaan yang melakukan pengadaan bahan baku atau komponennya sendiri. Berbeda dengan model EOQ yang mengasumsikan penerimaan instan, EPQ mengasumsikan penambahan persediaan terjadi secara bertahap selama periode produksi. Asumsi utama dalam model ini adalah tingkat produksi (p) lebih besar dari tingkat permintaan (D). Tujuan dari model EPQ adalah untuk menentukan jumlah produksi yang dapat meminimalkan total biaya persediaan, yang terdiri dari biaya set-up produksi dan biaya penyimpanan (holding cost).

Asumsi yang digunakan dalam model EPQ antara lain:

1. Hanya satu jenis barang yang diperhitungkan.
2. Permintaan bersifat deterministik dengan laju yang diketahui.
3. Tingkat produksi bersifat konstan dan barang tersedia secara bertahap.
4. Lead time atau waktu tunggu diketahui dan konstan.
5. Tidak terjadi kehabisan persediaan (stock out).
6. Biaya-biaya seperti harga per unit, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan bersifat tetap.

Formulasi Model

Total biaya persediaan dalam model EPQ dihitung dengan menjumlahkan biaya pembelian, biaya pemesanan (setup cost), dan biaya penyimpanan (holding cost). Rumus total biaya persediaan per tahun adalah sebagai berikut:

$$TC(Q) = P \cdot D + A \frac{D}{Q} + \frac{hQ}{2} \left(1 - \frac{r}{p}\right) \quad (1)$$

Untuk mencari kuantitas produksi yang optimal (Q^*) yang meminimalkan total biaya, turunan pertama dari fungsi total biaya terhadap Q disamakan dengan nol. Hal ini menghasilkan formula Kuantitas Produksi Ekonomis (EPQ) sebagai berikut:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2ADp}{h(p-r)}} \quad (2)$$

Di mana:

- D = Jumlah permintaan tahunan
- A = Biaya setup produksi per siklus
- h = Biaya penyimpanan per unit per tahun
- p = Laju produksi harian
- r = Laju permintaan harian

Dari nilai Q^* , dapat dihitung komponen lain seperti frekuensi produksi per tahun (m), interval pemesanan (T), dan titik pemesanan kembali (Reorder Point, B).

HASIL PEMBAHASAN

Perolehan Data

Data untuk penelitian ini diperoleh dari arsip PT Mandom Indonesia untuk produk Gatsby Facial Wash periode Februari 2023 hingga Maret 2024. Data utama yang digunakan disajikan pada TABEL 1.

TABEL 1. DATA VARIABEL PENELITIAN GATSBY FACIAL WASH

Variabel	Deskripsi	Nilai
D	Jumlah Permintaan	3.019.680 unit
N	Jumlah hari kerja	297 hari
p	Laju produksi	43.000 unit/hari
h	Biaya penyimpanan	Rp781,08/unit/tahun
P	Harga produk	Rp10.844,55/unit
A	Biaya setup produksi	Rp1.696.327,00/produksi
r	Laju permintaan	10.167 unit/hari
L_1	Waktu tunggu kedatangan barang	19,5 hari
L_2	Waktu tunggu mulai produksi	4,4 hari

Hasil Perhitungan Model EPQ

Berdasarkan data yang diperoleh, dilakukan perhitungan untuk menemukan komponen-komponen persediaan yang optimal.

1. Kuantitas Produksi Ekonomis (Q)*

Dengan menggunakan Persamaan (2), diperoleh kuantitas produksi yang ekonomis sebagai berikut:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2(1.696.327)(3.019.680)(43.000)}{781,08(43.000 - 10.167)}} \approx 131.064$$

2. Frekuensi dan Interval Produksi

Frekuensi produksi yang harus dilakukan per tahun (m) adalah:

$$m = \frac{D}{Q^*} = \frac{3.019.680}{131.064} \approx 24 \text{ kali/tahun}$$

Interval waktu antar siklus produksi (T) adalah:

$$T = \frac{Q^*}{D} = \frac{131.064}{3.019.680} \approx 0,043 \text{ tahun}$$

3. Titik Pemesanan Kembali (Reorder Point)

Terdapat dua jenis lead time yang dipertimbangkan. Titik pemesanan kembali dihitung untuk keduanya:

$$B_1 = r \times L_1 = 10.167 \times 19,5 \approx 198.262 \text{ unit}$$

$$B_2 = r \times L_2 = 10.167 \times 4,4 \approx 44.736 \text{ unit}$$

Untuk mengantisipasi kendala yang tidak diinginkan, dipilih nilai B terbesar, yaitu $B_1 = 198.262$ unit, sebagai titik pemesanan kembali.

4. Total Biaya Minimum

Total biaya persediaan minimum tahunan dihitung sebagai berikut:

$$TC(Q^*) = P \cdot D + \frac{hQ^*}{2} \left(1 - \frac{r}{p}\right) \approx Rp32.825.200.000/\text{tahun}$$

Hasil perhitungan manual ini dirangkum dalam TABEL 2.

TABEL 2. HASIL PERHITUNGAN MODEL EPQ GATSBY FACIAL WASH

Q^*	m	T	B	$TC(Q^*)$
131.064 unit	24 kali/tahun	0,043 tahun/siklus	198.262 unit	Rp32.825.200.000/tahun

Perbandingan dengan Perangkat Lunak POM-QM

Untuk memvalidasi hasil, perhitungan juga dilakukan menggunakan perangkat lunak POM-QM. Hasil dari POM-QM menunjukkan nilai yang sangat mendekati hasil perhitungan manual pada TABEL 3.

TABEL 3. PERBANDINGAN HASIL PERHITUNGAN MANUAL DAN POM-QM

Deskripsi	Manual	POM-QM
Jumlah Produksi Optimal (Q^*)	131.064 unit	130.976,4 unit
Frekuensi Produksi per Tahun (m)	24 kali	23,03 kali
Titik Pemesanan Kembali (B)	198.262 unit	-
Total Biaya Persediaan ($TC(Q^*)$)	Rp32.825.200.000	Rp32.791.800.000

Perbedaan kecil yang teramati (<0,1%) kemungkinan besar disebabkan oleh pembulatan angka selama proses perhitungan. POM-QM tidak menghitung titik pemesanan kembali karena fokus utamanya adalah optimasi jumlah produksi dan biaya. Secara keseluruhan, kedua metode memberikan hasil yang konsisten dan dapat diandalkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan model Economic Production Quantity (EPQ), dapat disimpulkan bahwa pengendalian persediaan Gatsby Facial Wash di PT Mandom Indonesia dapat dioptimalkan. Jumlah produksi yang ideal untuk setiap siklus adalah sebesar 131.064 unit, dengan frekuensi produksi sebanyak 24 kali dalam setahun. Untuk mencegah terjadinya kekurangan stok, titik pemesanan kembali sebaiknya ditetapkan pada saat tingkat persediaan mencapai 198.262 unit. Dengan menerapkan strategi ini, total biaya persediaan tahunan dapat diminimalkan hingga mencapai sekitar Rp32.825.200.000. Hasil ini didukung oleh perhitungan menggunakan perangkat lunak POM-QM, yang menunjukkan keselarasan dengan hasil manual. Dengan demikian, model EPQ terbukti efektif untuk dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan strategis terkait produksi dan manajemen persediaan di masa mendatang.

REFERENSI

- H. R. Pasandideh, S. T. A. Niaki, and J. A. Yeganeh, "A Parameter-tuned Genetic Algorithm for Multi-product Economic Production Quantity Model with Space Constraint, Discrete Delivery Orders and Shortages," *Advances in Engineering Software*, vol. 41, no. 2, pp. 306–314, Feb. 2010, doi: 10.1016/j.advengsoft.2009.07.001.
- C. Krishnamoorthi and S. Panayappan, "An EPQ Model of Imperfect Production Processes with Shortages and Quality Cost," *International Journal of Computational and Applied Mathematics*, vol. 7, no. 2, Mar. 2012.
- D. K. Sofyan, *Perencanaan & Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- A. H. Nasution and Y. Prasetyawan, *Perencanaan & Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2008.
- A. Ristono, *Manajemen Persediaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009.
- I. R. Suherli, P. Pribadi, S. A. N. Arifin, and R. A. Kholikin, "Aplikasi Derivatif (Turunan) Dalam Menghitung Analisis Keuntungan Maksimal Pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah," *JUMLAHKU: Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan*, vol. 8, no. 2, pp. 28–35, Dec. 2022, doi: 10.33222/jumlahku.v8i2.2021.
- C. Çalışkan, "Derivation of the Optimal Solution for the Economic Production Quantity Model with Planned Shortages without Derivatives," *Modelling*, vol. 3, no. 1, pp. 54–69, Jan. 2022, doi: 10.3390/modelling3010004.
- N. P. F. Sayuni, A. Zuhri, and M. A. Meitriana, "Analisis Jumlah Produksi Optimal Dengan Metode *Economic Production Quantity* (EPQ) pada UD. Sinar Abadi Singaraja," Bali, 2014.
- S. D. Amutu, "Perencanaan Produksi Menggunakan Metode *Economic Production Quantity* (EPQ) (Studi Kasus PT.Linggarjati Mahardika Mulia) ," Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, 2017.
- A. Oktavia, D. Djuwandi, and S. Khabibah, "Model *Economic Production Quantity* (EPQ) Untuk Perencanaan Terkoordinasi Pada Produk Dengan Backorder Parsial dan Komponennya," *MATEMATIKA*, vol. 20, no. 1, Apr. 2017.
- I. R. Suherli, P. Pribadi, S. A. N. Arifin, and R. A. Kholikin, "Aplikasi Derivatif (Turunan) Dalam Menghitung Analisis Keuntungan Maksimal Pada Usaha Mikro Kecil Dan Menengah," *Jumlahku*, vol. 8, no. 2, pp. 28–35, 2022.
- I. Soraya, "Model Persediaan *Economic Production Quantity* (EPQ) dengan Mempertimbangkan Deteriorasi," *Jurnal Matematika UNAND*, vol. 3, no. 3, p. 50, Sep. 2014, doi: 10.25077/jmu.3.3.50-58.2014.
- N. P. Pusipita, S. Khabibah, and L. Ratnasari, "Model Optimasi *Economic Production Quantity* dengan Sistem *Delivery Order*," *MATEMATIKA*, vol. 17, Oct. 2016.
- F. S. Arzia and S. U. Sentosa, "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Industri Manufaktur Di Indonesia," *Jurnal Kajian Ekonomi dan Pembangunan*, vol. 1, no. 2, p. 365, Jul. 2019, doi: 10.24036/jkep.v1i2.6178.

Optimalisasi Pengendalian Persediaan Produk Gatsby Facial Wash Menggunakan
Model Economic Production Quantity (Studi Kasus: PT Mandom Indonesia)

- B. Marchi, S. Zanoni, and M. Y. Jaber, "Economic production quantity model with learning in production, quality, reliability and energy efficiency," *Comput Ind Eng*, vol. 129, pp. 502–511, Mar. 2019, doi: 10.1016/j.cie.2019.02.009.