

Analisis Persediaan Karton dengan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) (Studi Kasus: PT. Asegar Murni Jaya, Minahasa Utara)

Therechia A.F. Soares¹⁾, Christie E.J.C. Montolalu^{1*)}, Tohap Manurung¹⁾

¹⁾Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

^{*)}Corresponding author: christelly@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Karton merupakan salah satu bahan baku pembantu yang digunakan dalam produksi Air Mineral dalam Kemasan. Menurut beberapa penelitian Metode EOQ digunakan untuk menganalisa persediaan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menentukan jumlah pemesanan ekonomis menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dan pengoptimalan biaya yang dapat dilakukan dengan metode EOQ. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2019 hingga Januari 2020 di perusahaan PT. Asegar Murni Jaya. Variabel yang digunakan yaitu frekuensi kebutuhan karton, biaya pemesanan bahan baku dan biaya penyimpanan bahan baku. Hasilnya menunjukkan bahwa pemesanan ekonomis menurut metode EOQ untuk karton dengan biaya optimal sebesar 509.415 unit untuk periode November 2017 – Oktober 2018 dan 504.857 unit untuk periode November 2018 – Oktober 2019. Terjadi penghematan dalam biaya persediaan untuk periode November 2017 – Oktober 2018 sebesar Rp. 2.976.698 dan untuk periode November 2018 – Oktober 2019 sebesar Rp. 3.102.297.

Kata kunci: *Economic Order Quantity*; karton; persediaan

Carton Inventory Analysis Using the Economic Order Quantity (EOQ) Method (Case Study: PT. Asegar Murni Jaya, Minahasa Utara)

ABSTRACT

Carton is one of the supporting raw materials used in the production of bottled or glass mineral water. Based on some research, for analyzed inventory will be used Economic Order Quantity (EOQ) Method. The purpose of this research was to determine the amount of economic order using Economic Order Quantity (EOQ). This research was conducted in November 2019 until January 2020 at PT. Asegar Murni Jaya. Variables used i.e the frequency of carton demand, ordering cost and holding cost. The results show that it can be seen that economical order according to EOQ method cartons is 509.415 pcs for November 2017 – October 2018 periode and 504.857 for November 2018 – October 2019 periode. There were savings in inventory costs for the period November 2017 - October 2018 amounting to Rp. 2.976.698 and for the period November 2018 - October 2019 amounting to Rp. 3.102.297.

Keywords : Carton; *Economic Order Quantity*; inventory

(Article History: Received 08-08-2020; Accepted 14-09-2021; Published 30-10-2021)

PENDAHULUAN

Persediaan berkaitan dengan penyimpanan bahan baku untuk dapat memastikan lancarnya suatu sistem produksi atau usaha bisnis bagi suatu perusahaan/ industri. Dimana persediaan adalah sumber daya atau bahan yang disimpan untuk digunakan selanjutnya pada proses pembuatan suatu produk (Matz & Usry, 2010; Ristono, 2009).

Bahan baku merupakan prioritas utama dan sangat vital bagi suatu industri dalam proses produksinya. Dimana banyak

perusahaan melakukan berbagai metode dalam mengelola persediaan bahan baku (Khairani, 2013). Analisis persediaan dalam suatu perusahaan sangat dibutuhkan guna untuk kelancaran produksinya. Baik perusahaan perdagangan maupun penyalur. Perusahaan tersebut harus memperhatikan persediaan bahan bakunya. Analisis persediaan diperlukan selain untuk mencapai tujuan dari perusahaan tersebut juga menjaga agar perusahaan tersebut tetap eksis dalam era kemajuan teknologi ini. Analisis persediaan juga digunakan untuk mengantisipasi permintaan pelanggan yang berfluktuasi,

sebagai akibat dari permintaan pelanggan yang berfluktuasi sehingga menyebabkan perusahaan kehabisan bahan baku dan kehilangan keuntungan. Penelitian ini ingin membahas metode *economic order quantity* untuk mengoptimalkan biaya persediaan yang dikeluarkan PT. Asegar Murni Jaya untuk karton. Oleh karena itu, dibutuhkan analisis persediaan bahan baku agar tidak terlalu lama disimpan digudang sehingga kebersihannya dapat dipertahankan. Model persediaan *Economic Order Quantity* dalam ekonomi disajikan secara sirkular. Dengan asumsi bahwa produk dapat diproduksi dengan tingkat variabel sirkularitas (diukur dengan indeks) yang berdampak pada permintaan, biaya dan harga jual produk. Model EOQ dasar bergantung pada turunannya serta asumsi sederhana yang diawali dengan tingkat permintaan tetap, pengisian instan, tidak ada kekurangan dan barang-barang homogen, tidak mudah rusak, serta berkualitas sempurna (Rezaei, 2014; Sanni *et al.*, 2019; Çalışkan, 2020). Dalam penerapannya model ini digunakan untuk menentukan kebijakan persediaan yang optimal, yang bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan total yang diharapkan, dikembangkan terlebih dahulu dengan adanya contoh numerik yang telah disediakan untuk menggambarkan model dan prosedur penyelesaiannya (Sebatjane & Adetunji, 2019; Cardenas-Barron *et al.*, 2014).

Model ini bertujuan untuk menggambarkan kuantitas pesanan yang optimal untuk kuantitas yang ada, sehingga meminimalkan total biaya, termasuk biaya penyimpanan dan pemesanan. Karena biaya penyimpanan dan pemesanan berperilaku terbalik dalam EOQ dasar, pada fungsi biaya total digambarkan dalam grafik cembung, diantaranya jumlah antara kuantitas pesanan optimal. Hal ini berdasarkan pada beberapa dasar asumsi atau menambahkan asumsi baru ke dalam model EOQ tradisional (Mokhtari, 2018; Rabta, 2020, Chang, 2004).

Tujuan penelitian ini yaitu untuk menentukan jumlah pemesanan ekonomis menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dan pengoptimalan biaya yang dapat dilakukan dengan metode EOQ

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2019 sampai dengan bulan Januari 2020. Pengambilan data dilakukan di perusahaan air mineral dalam kemasan PT. Asegar Murni Jaya yang berlokasi di desa Tumuluntung, Kabupaten Minahasa Utara, Propinsi Sulawesi Utara.

Sumber Data dan Variabel Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu data sekunder yang diambil di perusahaan air mineral dalam kemasan PT. Asegar Murni Jaya. Variabel yang digunakan yaitu frekuensi kebutuhan karton, biaya pemesanan bahan baku dan biaya penyimpanan bahan baku.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Reorder Point* (ROP). Data dianalisis menggunakan perangkat lunak MATLAB versi 9.1.

Langkah langkah pengolahan datanya sebagai berikut:

1. Menghitung total dan rata-rata dari data penjualan air mineral.
2. Menghitung komponen biaya-biaya dari data biaya operasional.
3. Menghitung total biaya persediaan.
4. Menghitung jumlah pemesanan optimal.
5. Menghitung frekuensi pembelian optimal.
6. Menghitung biaya persediaan berdasarkan EOQ.
7. Menghitung waktu antar pemesanan.
8. Menghitung titik pemesanan ulang.
9. Membandingkan Metode EOQ dengan metode perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Biaya Persediaan dengan Metode Perusahaan

Total biaya persediaan yang dikeluarkan perusahaan terdiri atas *ordering cost* (biaya pemesanan) dan *Carrying cost* (biaya penyimpanan). Biaya pemesanan yang dikeluarkan pada saat pemesanan merupakan biaya tetap.

Biaya Pemesanan**Tabel 1.** Biaya Pemesanan Bahan Baku PT. Asegar Murni Jaya periode November 2017-Okttober 2019.

Jenis Biaya	Karton (Rp/Per Pesan)	
	November 2017 - Oktober 2018	November 2018 - Oktober 2019
Biaya Administrasi	Rp. 33.000	Rp. 35.000
Biaya Telepon /internet	Rp. 890.000	Rp. 900.000
Biaya Transportasi dan Bongkar Muat	Rp. 25.000.000	Rp. 25.000.000
Total	Rp. 25.923.000	Rp. 25.935.000

Biaya pemesanan karton untuk periode November 2017–Oktober 2018 sebesar Rp. 1.620.187 dan periode November 2018 – Oktober 2019 sebesar Rp. 1.620.937.

Penggunaan karton dalam periode November 2017 – Oktober 2018. = 2.831.683 unit

Penggunaan karton dalam periode November 2018 – Oktober 2019. = 2.881.714 unit

Kuantitas karton yang dipesan perusahaan persatu kali pesan = 287.000 unit

Biaya Pemesanan untuk periode November 2017 – Oktober 2018:

$$\text{Annual set up cost} = \left(\frac{2.831.683}{287.000} \right) \times (1.620.187) \\ = \text{Rp. } 15.985.561$$

Biaya Pemesanan untuk periode November 2018 – Oktober 2019:

$$\text{Annual set up cost} = \left(\frac{2.881.714}{287.000} \right) \times 1.620.937 \\ = \text{Rp. } 16.275.529$$

Biaya penyimpanan setiap periode, yaitu Rp.1.187.000 untuk periode November 2017–Oktober 2018, sedangkan periode November 2018–Oktober 2019 sebesar Rp.1.189.500, sehingga diperoleh biaya penyimpanan perunit sebesar Rp.36 untuk periode November 2017–Oktober 2018 dan Rp.36 untuk periode November 2018–Oktober 2019 (Tabel 2).

Biaya Peminjaman**Tabel 2.** Biaya Penyimpanan Bahan Baku PT. Asegar Murni Jaya periode November 2017 - Oktober 2019

Jenis Biaya	Karton (Rp/pesan)	
	November 2017 - Oktober 2018	November 2018 - Oktober 2019
Biaya Listrik	Rp. 15.600.000	Rp. 15. 650.000
Biaya Karyawan Logistic (penjaga gudang)	Rp. 3.100.000	Rp. 3.300.000
Total	Rp. 18.700.000	Rp. 18.950.000

Biaya Penyimpanan untuk periode November 2017 – Oktober 2018.

Annual Holding Cost

$$= \left(\frac{287.000}{2} \right) 36 \\ = \text{Rp. } 5.166.000$$

Biaya Penyimpanan untuk periode November 2018 – Oktober 2019.

Annual Holding Cost

$$= \left(\frac{287.000}{2} \right) 36 \\ = \text{Rp. } 5.166.000$$

Total Biaya Persediaan dengan Menggunakan Metode Perusahaan**Tabel 3.** Total Biaya Pengendalian Persediaan Karton Metode Perusahaan periode November 2017 - Oktober 2019

Periode	Total Biaya Pemesanan	Total Biaya Penyimpanan	Total Biaya Persediaan
November 2017 - Oktober 2018	Rp. 15.985.561	Rp. 5.166.000	Rp. 21.151.561
November 2018 - Oktober 2019	Rp. 16.275.529	Rp. 5.166.000	Rp. 21.441.529

Frekuensi Pemesanan

Periode November 2017 – Oktober 2018

$$F = \frac{2.831.683}{287.000} \\ = 9 \text{ kali}$$

Periode November 2018 – Oktober 2019

$$F = \frac{2.881.714.00}{287.000} = 10 \text{ kali}$$

Analisis Persediaan dengan Menggunakan Metode EOQ

Metode *Economic Order Quantity* bisa dijadikan sebagai alternatif dalam penyelesaian masalah dalam pengelolaan persediaan yang ada dalam PT.Asegar Murni Jaya. Analisis ini dirancang untuk mendapatkan jumlah pemesanan karton dan frekuensi karton yang optimal.

Kuantitas Optimal dengan Metode EOQ

Untuk periode November 2017 – Oktober 2018

Diketahui : $D = 2.831.683$; $C = Rp. 36$
 $S = 1.620.187$

$$EOQ = Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 2.831.683 \cdot 1.620.187}{36}} = 504.857 \text{ unit}$$

Untuk periode November 2018 – Oktober 2019

$D = 2.881.714$; $C = Rp. 37$;
 $S = 1.620.937$

$$EOQ = Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 2.881.714 \cdot 1.620.937}{36}} = 509.415 \text{ unit}$$

Frekuensi Optimal

Untuk periode November 2017 – Oktober 2018

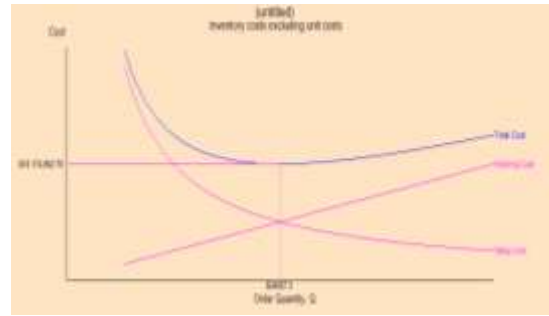
$$F^* = \frac{2.831.683}{504.857} = 5 \text{ kali}$$

$$F^* = \frac{2.881.714}{509.415} = 5 \text{ kali}$$

Total Biaya Persediaan

Total Biaya Persediaan Bahan Baku Optimal untuk periode November 2017–Oktober 2018.

$$TIC = \sqrt{2(2.831.683)(1.620.187)(36)} = Rp. 18.174.862$$

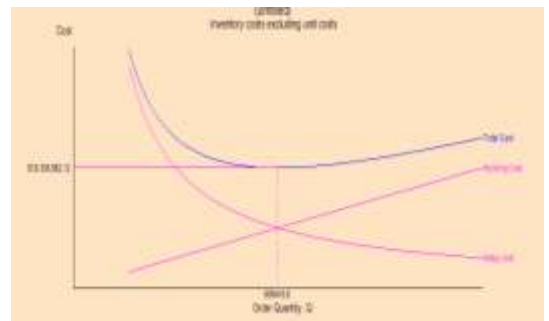


Gambar 1. Kurva Biaya untuk periode November 2017 – Oktober 2018

Gambar 1 merupakan grafik yang hasil pengolahan data dengan menggunakan POM-QM. Pada grafik yang ada terlihat hubungan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan atau biaya pemeliharaan , terlihat titik keseimbangan (*equilibrium*) berada pada saat biaya optimal sebesar Rp.18.174.862 dengan kuantitas maksimum sebanyak 504.857 unit.

Total Biaya Persediaan Karton Optimal untuk periode November 2018 – Oktober 2019

$$TIC = \sqrt{2(2.881.714)(1.620.937)(36)} = Rp. 18.338.96$$



Gambar 2. Kurva Biaya untuk periode November 2018 – Oktober 2019

Gambar 2 merupakan grafik yang hasil pengolahan data dengan menggunakan POM-QM. Pada grafik yang ada terlihat hubungan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan atau biaya pemeliharaan, terlihat titik keseimbangan (*equilibrium*) berada pada saat biaya optimal sebesar Rp.18.338.962 kuantitas maksimum sebanyak 509.416 unit.

Persediaan Pengaman

Persediaan pengamanan atau *safety stock* dapat dicari dengan mengalikan standar deviasi dengan taraf penyimpangan Berdasarkan perhitungan penggunaan karton di atas diperoleh standar deviasi yaitu 33.036,45 dan 27.429,10. Pada penelitian ini

menggunakan batas toleransi $\alpha=5\%$ dan diperoleh nilai standar normal deviasi (Z) yaitu 1,65. Maka besarnya persediaan pengaman (*safety stock*) karton, yaitu:

Periode November 2017 – Oktober 2018

$$SS = SD \times Z$$

$$\begin{aligned} SS &= 33.036,45 \times 1,65 \\ &= 54.510,15 \\ &= 54.510 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Periode November 2018 – Oktober 2019

$$SS = SD \times Z$$

$$\begin{aligned} SS &= 27,429.10 \times 1,65 \\ &= 45.258,01 \\ &= 45.258 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Titik Pemesanan Kembali atau Reorder point

Rata-rata pemesanan karton untuk periode November 2017 – Oktober 2018 adalah $\frac{2,831,683}{240} = 11.798,67$ unit dan untuk periode November 2018 – Oktober 2019 $\frac{2,881,714.00}{240} = 12.007,14$ unit. Dalam

melakukan pemesanan bahan bakar PT. Asegar Murni Jaya memiliki waktu tenggang (*lead time*) selama lima belas hari untuk menunggu kedatangan bahan baku yang telah dipesan. Maka titik pemesanan kembali dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Periode November 2017 – Oktober 2018

$$\begin{aligned} ROP &= (d \times L) + SS \\ &= (15 \times 11.798,67) + 54.510 \\ &= 231.490 \text{ unit} \end{aligned}$$

Periode November 2018 – Oktober 2019

$$\begin{aligned} ROP &= d \times L + SS \\ &= (15 \times 12,007.14) + 45.258 \\ &= 225.365 \text{ unit} \end{aligned}$$

Persediaan Maksimum

Periode November 2017 – Oktober 2018

$$\begin{aligned} \text{Maximum Inventory} &= \text{Safety Stock} + \text{EOQ} \\ &= 54.510 + 504.857 \\ &= 559.367 \text{ unit} \end{aligned}$$

Periode November 2018 – Oktober 2019

$$\begin{aligned} \text{Maximum Inventory} &= \text{Safety Stock} + \text{EOQ} \\ &= 45.258 + 509.415 \\ &= 554.673 \text{ unit} \end{aligned}$$

Perbandingan Kebijakan Perusahaan dan Metode EOQ

Tabel 4. Perbandingan Kebijakan Perusahaan dengan Metode EOQ Periode November 2017 - Oktober 2018

N o	Keterangan	Kebijakan Perusahaan	Metode EOQ
1	Jumlah Pemesanan Karton perpesan	287.000 unit	504.857 unit
2	Total Biaya Persediaan	Rp. 21.151.561	Rp. 18.174.862
3	Frekuensi Pemesanan	9 kali	5 kali
4	Persediaan Pengamanan	-	54.510 unit
5	Pemesanaan Kembali	-	231.490 unit
6	Persediaan Maksimum	-	559.367 unit

Tabel 5. Perbandingan Kebijakan Perusahaan dengan Metode EOQ Periode November 2018 - Oktober 2019

N o	Keterangan	Kebijakan Perusahaan	Metode EOQ
1	Jumlah Pemesanan Karton perpesan	287.000 unit	509.415 unit
2	Total Biaya Persediaan	Rp. 21.441.529	Rp. 18.338.962
3	Frekuensi Pemesanan	10 kali	5 kali
4	Persediaan Pengamanan	-	45.258 unit
5	Pemesanaan Kembali	-	225.365 unit
6	Persediaan Maksimum	-	554.673 unit

Analisis Persediaan Karton dengan Menggunakan Aplikasi berbasis Matlab

Metode Economic Order Quantity bisa dijadikan sebagai alternatif dalam penyelesaian masalah dalam pengelolaan persediaan yang ada dalam PT. Asegar Murni Jaya. Metode *Economic Order Quantity* atau jumlah pemesanan ekonomis ini merupakan jumlah kuantitas barang yang dapat diperoleh dengan biaya yang minimal atau bisa dikatakan sebagai jumlah pembelian yang optimal. Analisis ini dirancang untuk mendapatkan jumlah pemesanan karton dan frekuensi karton yang optimal.

KESIMPULAN

Pemesanan ekonomis menurut metode EOQ untuk karton dengan biaya optimal sebesar 509.415 unit untuk periode November 2017 sampai dengan Oktober 2018 dan 504.857 unit untuk periode November 2018 sampai dengan Oktober 2019. Terjadi penghematan dalam biaya persediaan untuk periode November 2017 sampai dengan Oktober 2018 sebesar Rp.2.976.698 dan untuk periode November 2018 sampai dengan Oktober 2019 sebesar Rp. 3.102.297

DAFTAR PUSTAKA

- Çalışkan, C. 2020. The economic order quantity model with compounding. *Omega*, **102(1)**: 14-21. DOI: 10.1016/j.omega.2020.102307.
- Cardenas-Barron, L.E., Chung, K.J., Trevino-Garza, G. 2014. Celebrating a century of the economic order quantity model in honor of Ford Whitman Harris. *Int. J. Prod. Econ.*, **155**:1–7.
- Chang, H.C. 2004. An application of fuzzy sets to the EOQ model with imperfect quality items. *Comput. Oper. Res.*, **31**: 2079–2092.
- Khairani, S.D. 2013. Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Matz, A. & Usry. 2010. Cost Accounting, Planning and Control, Seventh Edition. South Westen Publishing Co.
- Mokhtari, H. 2018. Economic order quantity for joint complementary and substitutable items. *Mathematics and Computers Simulation*, **154**:34–47. DOI:10.1016/j.matcom.2018.06.004.
- Rabta, B. 2020. An Economic Order Quantity inventory model for a product with a circular economy indicator. *Computers & Industrial Engineering*, **140**:1-9. DOI: 10.1016/j.cie.2019.106215.
- Rezaei, J. 2014. Economic order quantity for growing items. *International Journal of Production Economics*, **155**: 109-113.
- Ristono, A. 2009. *Manajemen Persediaan*. Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Sanni, S., Jovanoski, Z. & Sidhu, H.S. 2020. An economic order quantity model with reverse logistics program. *Operations Research Perspectives*, **7**: 100-133. DOI: 10.1016/j.orp.2019.100133.
- Sebatjane, M. & Adetunji, O. 2019. Economic order quantity model for growing items with imperfect quality. *Operations Research Perspectives*, **6**:1-10. DOI: 10.1016/j.orp.2018.11.004.