

Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode EOQ Probabilistik Model Q (Studi Kasus di Pabrik Beras)

Ahmad Arif Nurrahman^{1*}, Rizky Haydar Rahmaudi²

^{1*}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

²PPIC Departemen, PT. Champ Resto Indonesia Tbk

Email korespondensi: arif.nurrahman@unisba.ac.id

Abstrak

Objek penelitian dilakukan di sebuah pabrik beras ABCD, merupakan salah satu pabrik yang berlokasi di kabupaten Subang Jawa Barat. Pabrik bergerak di bidang penggilingan bahan baku berupa gabah, atau bulir padi yang sudah matang dan siap panen. Produk akhir berupa bahan kebutuhan pokok yakni beras. Salah satu permasalahan yang dihadapi berupa fluktuasi yang terjadi terhadap permintaan konsumen dan terjadinya *stock out* terhadap bahan baku sehingga mempengaruhi kegiatan produksi dan permintaan konsumen. Akibatnya pemilik atau bagian - bagian yang terlibat merasa kesulitan mengelola jumlah dari persediaan atau stok. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan usulan sistem pengendalian persediaan agar dapat menghadapi kondisi fluktuasi permintaan. Metode atau model yang digunakan adalah *Economic Order Quantity* (EOQ) probabilistik model Q. Metode pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan dokumentasi data persediaan bahan baku selama 1 tahun. Berdasarkan hasil pengolahan data dengan penghitungan yang menggunakan model Q, dihasilkan nilai pembelian bahan baku yang paling optimal atau *lot size* sebesar 22.790 ton. Lalu nilai *reorder point* sebesar 2.102 ton, artinya ketika persediaan bahan baku mencapai angka tersebut maka harus segera melakukan pembelian ulang ke pemasok agar menjaga ketersediaan bahan baku. Dan nilai *safety stock* atau persediaan cadangan sebesar 1.029 ton, serta ekspektasi ongkos total sebesar Rp. 4.374.808 per tahun. Metode EOQ model Q dapat dimanfaatkan untuk pengendalian persediaan di pabrik beras ABCD karena *lead time* dari para pemasok relatif tidak terlalu bervariasi.

Kata Kunci: Persediaan, Economic Order Quantity, EOQ Probabilistik

Abstract

The object of research was conducted at an ABCD rice factory, which is one of the factories located in Subang district, West Java. The factory is engaged in milling raw materials in the form of grain, or rice grains that are ripe and ready to harvest. The final product is in the form of basic necessities, namely rice. One of the problems faced is the fluctuations that occur in consumer demand and the occurrence of stock out of raw materials, thus affecting production activities and consumer demand. As a result, the owner or the parts involved find it difficult to manage the amount of inventory or stock. The purpose of this study is to provide a proposed inventory control system in order to deal with fluctuating demand conditions. The method or model used is the Economic Order Quantity (EOQ) probabilistic Q model. The data collection method is done by observation and documentation of raw material inventory data for 1 year. Based on the results of data processing with calculations using the Q model, the most optimal raw material purchase value or lot size is 22,790 tons. Then the reorder point value is 2,102 tons, meaning that when the raw material inventory reaches this number, it must immediately make a re-purchase to the supplier in order to maintain the availability of raw materials. And the value of safety stock or reserve inventory is 1,029 tons, and the total cost expectation is Rp. 4,374,808 per year. The EOQ model Q method can be utilized for inventory control at the ABCD rice factory because the lead times of the suppliers do not vary too much..

Keywords: Inventory, Probabilistic Model, Economic Order Quantity



1. Pendahuluan

Pabrik beras ABCD di Subang merupakan pabrik yang bergerak di bidang pangan yaitu penggilingan bahan baku yakni gabah (bulir tanaman padi yang siap panen) menjadi produk kebutuhan pokok yakni beras. Pabrik tersebut memiliki konsumen yang sangat banyak, bukan hanya dari kota Subang saja melainkan dari berbagai daerah lainnya seperti Lembang dan kota Bandung. Pabrik memiliki kualitas beras yang baik sehingga konsumen memilih membeli beras di pabrik tersebut serta mampu bersaing dengan pabrik sejenis lainnya. Penggilingan padi dengan skala besar dilakukan setiap hari, sehingga membuat persediaan barang jadi atau beras harus tetap terjaga dengan optimal untuk kelancaran produksi dan penjualan. Besar ataupun kecilnya dari persediaan bahan baku akan berdampak kepada besar maupun kecilnya keuntungan bagi pemilik pabrik.

Berdasarkan hasil wawancara awal dengan pemilik pabrik, diketahui bahwa terjadi 7 (tujuh) kali kekurangan bahan baku (gabah) setiap bulannya pada tahun lalu, disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Data Kekurangan Persediaan Bahan Baku

Bulan	Persediaan Gudang (Ton)	Permintaan Produksi (Ton)	Kekurangan (Ton)
Januari	28	28.20	-0.2
Februari	31	31	-
Maret	33	33	-
April	27	27.10	-0.1
Mei	23	23	-
Juni	19	19.80	-0.8
Juli	22	22.20	-0.2
Agustus	28	28	-
September	25	25.10	-0.1
Oktober	26	26	-
November	25	25.20	-0.2
Desember	20	20.30	-0.3
Total	307	308.9	-1.9

Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa pabrik mengalami kekurangan persediaan bahan baku sebanyak 1.9 Ton gabah. Hal ini dapat disimpulkan bahwa total dari kebutuhan bahan baku untuk produksi tidak sebanding dengan persediaan bahan baku di gudang yang berakibat kepada permintaan konsumen yang tidak terpenuhi dari segi kuantitas, dan frekuensi pembelian bahan baku menjadi semakin tinggi. Oleh karena itu diperlukan upaya analisis dan perbaikan agar keuntungan pabrik bisa lebih optimal.

Terjadinya kekurangan persediaan bahan baku di pabrik dikarenakan perkiraan pemilik yang masih belum optimal dalam mengendalikan persediaan di gudang bahan baku. Serta persediaan cadangan atau pengaman (*safety stock*) hanya menggunakan perkiraan saja tanpa memperhitungkan aspek lainnya. Dengan kurangnya persediaan bahan baku mengakibatkan frekuensi pembelian bahan baku menjadi semakin besar, hal ini dapat meningkatkan biaya pemesanan serta dapat mengurangi keuntungan dari pemilik. Terjadinya kekurangan persediaan juga mengakibatkan *backlog* sehingga pemilik pabrik kehilangan potensi pemesanan dari konsumen

Dampak lain yang diperoleh yaitu tersendatnya proses produksi yang dijalankan. Sehingga upaya atau langkah yang harus dilakukan oleh pemilik yaitu mengoptimalkan kuantitas pembelian bahan baku di setiap kali pemesanan ke pemasok, serta menerapkan titik pemesanan kembali bahan baku, dan persediaan pengaman. Sehingga untuk meminimalisir permasalahan tersebut maka langkah yang tepat adalah pabrik harus menetapkan kebijakan yang tepat dalam melakukan pengendalian terhadap bahan baku seperti merencanakan besarnya pembelian bahan baku, menentukan persediaan pengaman agar tidak kehabisan bahan baku, menentukan titik pemesanan kembali agar mengantisipasi persediaan selama *lead time*. *Lead time* dapat diartikan sebagai waktu tunggu mulai dari pembelian bahan baku

sampai bahan baku dikirim.

Salah satu upaya pengendalian persediaan yang dapat dilakukan adalah menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Metode EOQ dapat digunakan untuk optimasi di pabrik penggilingan padi (Veronica, 2013) dan produk pangan lainnya (Susanto et al., 2023). Metode yang digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu metode *Economic Order Quantity* (EOQ) probabilistik model Q (Wenda et al., 2015). Berdasarkan latar belakang dan kondisi di pabrik, maka metode atau model persediaan yang akan digunakan adalah jenis probabilistik. Untuk menangani kebutuhan bahan baku yang fluktuatif, metode persediaan probabilistik dapat diimplementasikan (Suhara, 2017).

Model probabilistik memiliki kemanfaatan seperti meminimalisir kemungkinan *lost sales* (Chandra & Sunarni, 2020). Manfaat yang diharapkan dari model probabilistik pada persediaan adalah total biaya persediaan total lebih minimum (Aditya & Arifin, 2023), (Fithri & Adinny, 2020). Beberapa referensi untuk model Q antara lain dari beberapa penelitian di berbagai sektor industri (Kustiantoro, 2020), (Situmorang & Purwaningsih, 2022), (Zulkarnaen et al., 2023), (Lubis et al., 2024), (Belliani et al., 2023), (Hudiyatna et al., 2023), (Fauzan et al., 2023), dan (Akbar et al., 2023).

2. Landasan Teori

Pengendalian persediaan adalah suatu kegiatan untuk menjaga ketersediaan bahan baku atau barang jadi secara optimal sesuai dengan kuantitas dan jenisnya sehingga mendukung proses lain yang membutuhkan persediaan (Martono, 2015). Terdapat 2 pendekatan metode atau model dalam pengendalian persediaan, yakni deterministik dan probabilistik (Bahagia, 2014). Deterministik dipakai jika semua parameter diketahui secara pasti. Model EOQ dapat digunakan untuk pengendalian persediaan dimana beberapa parameter atau variabel belum diketahui secara pasti (Fatma & Pulungan, 2018). Metode pengendalian probabilistik digunakan apabila salah satu dari permintaan, *lead time* atau keduanya tidak dapat diketahui dengan pasti. *Lead time* adalah waktu yang dibutuhkan untuk memenuhi pesanan mulai dari pesanan dikonfirmasi sampai dengan pesanan dikirimkan.

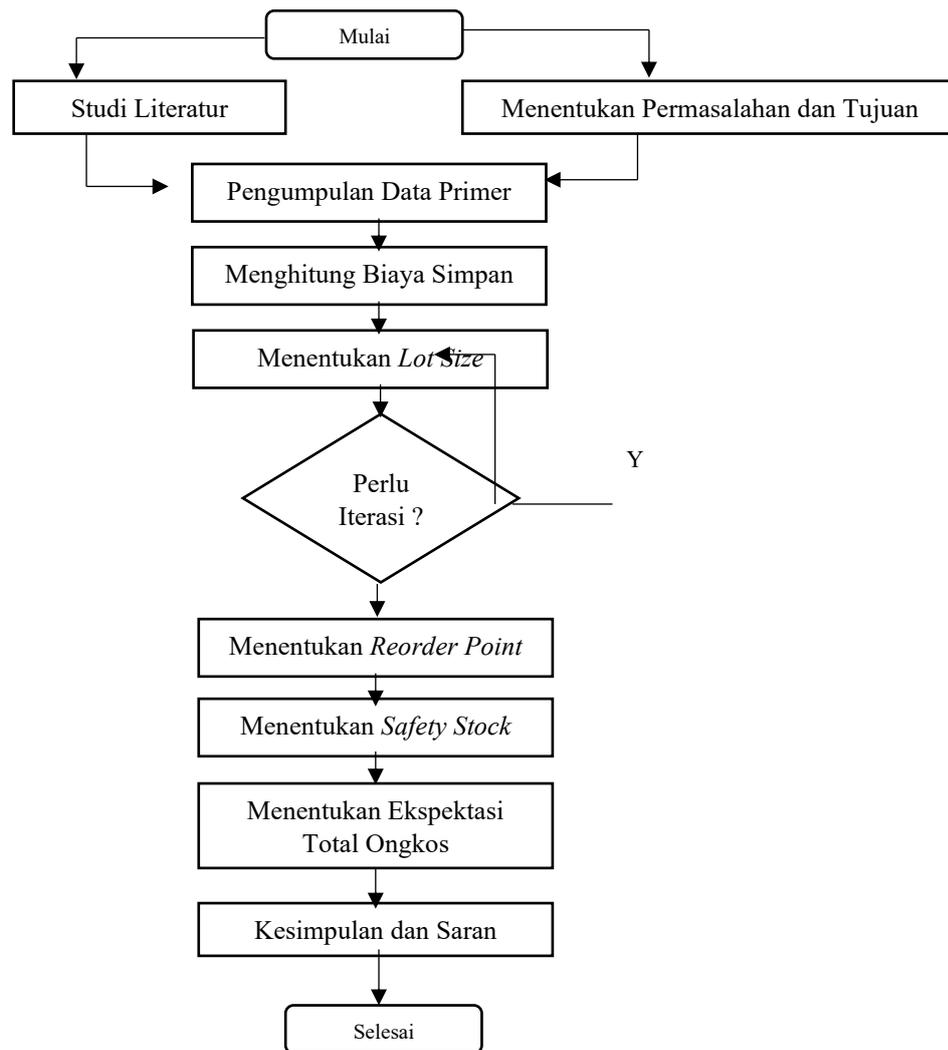
Guna menentukan kebijakan pengelolaan persediaan atau *inventory* probabilistik dikenal adanya 2 metode dasar yang dapat menjadi kebijaksanaan dalam pengendalian persediaan, yaitu “jumlah” pemesanan tetap (Model Q), dan “periode” pemesanan tetap (Model P). Metode dengan model Q berkaitan dengan penentuan besarnya stok operasi (*operating stock*) dan cadangan pengaman (*safety stock*). Variabel penting terdiri dari: berapa jumlah barang (bahan baku) yang akan dipesan untuk setiap kali pemesanan dilakukan (q_0), kapan saat pemesanan bahan baku dilakukan (r), dan berapa besarnya persediaan pengaman (ss).

Pada prinsipnya model Q ini merupakan pengembangan lebih lanjut dari metode probabilistik yaitu dengan tidak menetapkan terlebih dahulu tingkat pelayanannya. Dalam hal ini tingkat pelayanan justru akan ditentukan secara bersamaan dengan optimasi ongkos atau biaya total. Begitu pula penentuan cadangan pengamannya akan ditentukan secara simultan dengan ongkosnya.

3. Metodologi

Objek penelitian adalah pabrik atau pabrik yang bergerak di bidang penggilingan padi yang terletak di Kampung Pasir Kihiyang Desa Leles, Kecamatan Sagalaherang, Kabupaten Subang, Jawa Barat. Objek penelitian tersebut difokuskan pada pengendalian persediaan bahan baku Menggunakan Metode EOQ Probabilistik Model Q. Alur penelitian secara umum digambarkan pada Gambar 1 berikut ini.

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer, yang berarti data tersebut diperoleh dari hasil studi lapangan terkait dengan pengendalian persediaan bahan baku seperti observasi atau kunjungan langsung ke area pabrik dan wawancara dengan pemilik, serta dokumentasi. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu deskriptif kuantitatif, yang berarti penelitian mendeskripsikan variabel secara kuantitatif dengan menggunakan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) probabilistik dengan model Q. Metode deskriptif merupakan suatu metode yang digunakan dalam menganalisis data dengan mendeskripsikan data yang telah terkumpul (Sugiyono, 2012).



Gambar 1. Flow Chart Penelitian

Rancangan analisis data dilakukan dengan mengumpulkan data - data yang akan dibutuhkan dan menghitung dengan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) probabilistik dengan model Q dalam upaya mengoptimalkan jumlah pembelian bahan baku serta meminimalisir *back order* dengan penghitungan sebagai berikut.

1. Hitung nilai q_{01} * awal dengan formula Wilson.

$$q_{01} = \sqrt{\frac{2AD}{h}} \quad (1)$$

Dimana:

q_0 = Ukuran Lot Pemesanan

A = Ongkos setiap kali pesan bahan baku

D = Permintaan rata-rata bahan baku per periode

h = ongkos simpan per unit

2. Berdasarkan nilai q_{01} * yang diperoleh akan dapat dicari besarnya kemungkinan kekurangan *inventory* dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\alpha = \frac{hq_{01}}{C_u D} \quad (2)$$

Dimana :

q_0 = Ukuran Lot Pemesanan / *lot size*

C_u = Biaya kekurangan per unit barang

D = Permintaan rata-rata per periode

h = ongkos simpan per unit

Selanjutnya akan dapat dihitung nilai r_1^* atau *reorder point* awal dengan menggunakan persamaan berikut :

$$r_1 = D_L + ss \quad (3)$$

Dimana :

D_L = Permintaan rata-rata selama *lead time*

$$ss = \text{Safety Stock} \quad (4)$$

Sedangkan formula matematis untuk menentukan *safety stock* dalam keadaan yang tidak menentu baik pada faktor *lead time*, permintaan, atau keduanya.

Dimana :

Z_α = diperoleh dari tabel distribusi normal dengan memperhatikan α

$$S_L = S\sqrt{L} \quad (5)$$

Keterangan :

S = Standar deviasi Permintaan

L = *Lead time* rata-rata

3. Dengan diketahui r_1 yang diperoleh akan dapat dihitung nilai q_{02} berdasarkan formula yang diperoleh dari persamaan :

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D [A+C_u N]}{h}} \quad (6)$$

Dimana :

q_0 = Ukuran Lot Pemesanan

A = Ongkos setiap kali pesan

D = Permintaan rata-rata bahan baku per periode

h = ongkos simpan per unit

C_u = Biaya kekurangan per unit barang

Sementara itu nilai N dapat dirumuskan dengan :

$$N = S_L [f(Z_\alpha) - Z_\alpha \psi(Z_\alpha)] \quad (7)$$

Dimana:

S_L = Standar deviasi permintaan selama *lead time*

Dari persamaan diatas Nilai $f(Z_\alpha)$ dan $\psi(Z_\alpha)$ dapat dicari dari tabel ordinat dan ekspektasi parsial.

4. Hitung kembali besarnya nilai α dengan persamaan (3) dengan nilai q_{02} yang didapatkan dari persamaan (7) dan nilai r_2 dengan cara yang sama seperti persamaan (4) sebelumnya.
5. Bandingkan nilai r_1 dan r_2 , jika harga r_2 relatif sama dengan r_1 iterasi selesai dan akan diperoleh $r = r_2$ dan $q_0 = q_{02}$. Jika tidak kembali ke langkah ke-2 dengan menggantikan $r_1 = r_2$ dan $q_{01} = q_{02}$.

4. Hasil dan Pembahasan

Permintaan konsumen setiap harinya sangat bervariasi mulai dari permintaan dalam jumlah sedikit maupun dalam jumlah besar. Permintaan konsumen tidak dapat diprediksi sehingga pabrik pun harus selalu siaga ketika permintaan dalam jumlah yang kecil maupun besar. Persediaan bahan baku sangat penting bagi suatu pabrik karena dengan tidak tersedianya bahan baku, produksi pun tidak bisa berjalan dengan semestinya dan berdampak kepada permintaan konsumen yang tidak terpenuhi. Persediaan bahan baku pun harus terus dikendalikan mengingat permintaan konsumen yang tidak selalu konstan.

Biaya – Biaya Persediaan

Biaya – biaya persediaan meliputi biaya pemesanan ke pemasok, biaya pembelian bahan baku, biaya penyimpanan dan biaya kekurangan persediaan. Data biaya persediaan didapatkan melalui wawancara langsung terhadap pemilik pabrik dan juga dengan cara melihat data yang telah tersedia dalam bentuk buku.

Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*)

Berdasarkan informasi dari pengelola pabrik beras, biaya pemesanan bahan baku terdiri dari biaya telepon dan administrasi.

1. Biaya Telepon

Untuk menghitung besarnya biaya telepon dilakukan wawancara dengan pemilik. Untuk menghitung besarnya biaya telepon dibutuhkan tarif dasar telepon. Tarif kartu *provider* yang digunakan oleh pemilik untuk biaya telepon sebesar Rp. 536 sampai Rp. 636 dengan durasi 30 detik. Sehingga untuk biaya telepon yang digunakan oleh pemilik untuk berkomunikasi dengan *supplier* sebesar Rp. 17.610 dibulatkan menjadi Rp. 20.000 dengan durasi rata-rata berkomunikasi selama 15 menit dalam 1x pemesanan.

2. Biaya Transportasi

Pemesanan bahan baku kepada *supplier* memerlukan biaya transportasi dengan rata – rata sebesar Rp. 75.000 dalam 1x pengiriman.

Biaya Pembelian (*Purchasing Cost*)

Biaya pembelian adalah biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan suatu produk yang besarnya biaya ini tergantung pada jumlah produk dan harga satuan. Berdasarkan penelitian dan kondisi riil di pabrik, harga untuk 1kg padi adalah Rp. 4800. Sehingga harga untuk 1 karung padi dengan berat sekitar 60kg adalah Rp. 288.000.

Biaya Kekurangan Persediaan (*Shortage Cost*)

Biaya kekurangan dari terjadi apabila pesanan konsumen tidak dapat dipenuhi yang menyebabkan kehilangan pendapatan, biaya ini dapat dilihat dari selisih harga komponen ataupun profit yang seharusnya diterima oleh pabrik. Keuntungan yang diterima untuk padi sebanyak 60kg/kg menghasilkan 36kg beras sehingga dapat dihitung sebagai berikut ini.

$$\begin{aligned}\text{Biaya Kekurangan} &= \text{Rp. } 360.000 - \text{Rp. } 288.000 \\ &= \text{Rp. } 72.000\end{aligned}$$

Biaya Penyimpanan (*Holding Cost*)

Biaya penyimpanan terdiri atas biaya tenaga kerja, biaya pemakaian listrik dan biaya gudang. Berdasarkan informasi pabrik, berikut adalah rincian biaya penyimpanan :

1. Biaya Tenaga Kerja

Jumlah tenaga kerja sebanyak 2 orang dengan upah sebesar Rp 1.500.000 per bulan setiap 1 orang.

$$\begin{aligned}\text{Biaya tenaga kerja} &= \text{Rp } 1.500.000/\text{bulan} \times 2 \text{ orang} \times 12 \text{ bulan} \\ &= \text{Rp } 36.000.000/\text{tahun}\end{aligned}$$

2. Biaya Pemakaian Listrik

Pemakaian listrik yang digunakan untuk operasional gudang adalah 6 lampu dengan daya 11 watt jam operasional lampu 8 jam. Sedangkan biaya listrik per kwh dengan daya listrik pabrik 900 watt adalah dengan ketetapan sebesar Rp 1.444/kwh. Jadi biaya pemakaian listrik adalah sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Beban Pemakaian Listrik} &= \frac{\text{Jumlah Lampu} \times \text{Daya}}{900 \text{ watt}} \times \text{Hari Kerja} \\ &\quad \times \text{Waktu Pemakaian} \times \text{Beban/Kwh} \\ &= \frac{6 \times 11}{900} \times 24 \times 8 \times 1.444 \times 12 \\ &= \text{Rp. } 304.968 / \text{tahun} \end{aligned}$$

3. Biaya Gudang

Seiringan berjalannya waktu pabrik ini dengan umur 43 tahun sampai saat ini masih kokoh dan juga awet. Akan tetapi memerlukan perawatan sehingga dapat bertahan lebih lama lagi. Sehingga untuk perlu biaya dalam perawatan tersebut sebesar Rp. 1.200.000/tahun.

Berdasarkan hasil penghitungan di atas, maka total biaya penyimpanan bahan baku per tahun adalah :

Diketahui	:	Biaya Tenaga Kerja	= Rp. 36.000.000/Tahun
		Biaya Pemakaian Listrik	= Rp. 304.968/Tahun
		Biaya Gudang	= Rp. 1.200.000/Tahun

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Penyimpanan} &= \text{Biaya Tenaga Kerja} + \text{Biaya Pemakaian Listrik} + \text{Biaya Gudang} \\ &= \text{Rp. } 36.000.000 + \text{Rp. } 304.968 + \text{Rp. } 1.200.000 \\ &= \text{Rp. } 37.504.968 / \text{tahun} \end{aligned}$$

Berikut ini merupakan penghitungan model *Continuos Review System (Q)* yang akan diuraikan dibawah ini.

1. Tahun Lalu

Diketahui berdasarkan:

Permintaan bahan baku (D) = 308.9 Ton

Standar deviasi permintaan (S) = 4.03

Lead time rata-rata (L) = 1 Hari atau 0.042 Bulan atau 0.0035 Tahun

Pemintaan rata-rata selama *lead time* (D_L) = 25.74 Ton

Standar deviasi permintaan selama *lead time* (S_L) = $S\sqrt{L} = 4.03\sqrt{0.042} = 0.82$

Biaya setiap kali pemesanan (A) = Rp. 95.000/pesan

Biaya kekurangan persediaan (C_u) = Rp. 72.000/Krg

Biaya simpan (h) = Rp. 121.415/Ton

Harga barang per unit (P) = Rp. 4.800/kg

a. Iterasi 1

1) Menentukan Ukuran Lot Pemesanan (q)

$$\begin{aligned} q_{01} &= \sqrt{\frac{2AD}{h}} \\ &= \sqrt{\frac{2(95000 \times 308.9)}{121.415}} \end{aligned}$$

$$q_{01} = 21.99 \text{ Ton}$$

- 2) Menghitung α dan r_1 dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\begin{aligned} \alpha &= \sqrt{\frac{hq_{01}}{C_u D}} \\ &= \sqrt{\frac{121415 \times 21.99}{72000 \times 308.9}} \\ &= 0.1072 \end{aligned}$$

Dari tabel distribusi normal standar untuk $\alpha = 0.1072$ diperoleh $Z_\alpha = 1.25$.

$$\begin{aligned} r_1 &= DL + Z_\alpha S\sqrt{L} \\ &= (308.9)(0.0035) + 4.03(\sqrt{0.042}) \\ &= 2.102 \text{ Ton} \end{aligned}$$

- 3) Menentukan ukuran lot pemesanan (q_{02}) dengan persamaan berikut.

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D[A + C_u \int_{r_1}^{\infty} (x - r_1)f(x)dx]}{h}}$$

$$N = \int_{r_1}^{\infty} (x - r_1)f(x)dx = S_L[f(Z_\alpha) - Z_\alpha \Psi(Z_\alpha)]$$

Diketahui dengan $f(Z_\alpha) = 0.1826$ dan $\Psi(Z_\alpha) = 0.0506$, sehingga dapat dihitung nilai N sebagai berikut :

$$\begin{aligned} N &= S_L[f(Z_\alpha) - Z_\alpha \Psi(Z_\alpha)] \\ N &= 0.82 \times (0.1826 - (1.25 \times 0.0506)) \\ N &= 0.098 \text{ Ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q_{02} &= \sqrt{\frac{2(308.9)(95000 + (72000 \times 0.098))}{121415}} \\ &= 22.79 \text{ Ton} \end{aligned}$$

- 4) Menghitung α dan r_2 dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{hq_{02}}{C_u D} \\ &= \frac{(121415)(22.79)}{(72000)(308.9)} \\ \alpha &= 0.1106 \quad (Z_\alpha = 1.25) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r_2 &= DL + Z_\alpha S\sqrt{L} \\ &= (308.9)(0.0035) + 1.25(4.03\sqrt{0.042}) \\ &= 2.102 \text{ Ton} \end{aligned}$$

- 5) Bandingkan r_1 dan r_2 (2.102 dengan 2.102), nilai tersebut sama sehingga iterasi pertama merupakan iterasi terbaik. Sehingga dengan iterasi pertama memperoleh *reorder point* $r = r_2 = 2.102$ dan $q_0 = 22.22$.

- a) Kebijakan *inventory* optimal yaitu :

$$\begin{aligned} q_0 &= 22.79 \text{ Ton} \\ r &= 2.102 \text{ Ton} \\ SS &= Z_\alpha S\sqrt{L} \\ SS &= 1.25 \times (4.03 \sqrt{0.042}) \\ &= 1.029 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Berdasarkan penghitungan tersebut, maka jumlah persediaan pengaman (*safety stock*) untuk bahan baku padi yang harus disediakan pabrik untuk mengantisipasi terjadinya kekurangan bahan baku pada saat masa tunggu yaitu sebesar 1.029 Ton.

b) Tingkat Pelayanan (η) :

$$\begin{aligned}\eta &= 1 - \frac{N}{DL} \times 100\% \\ &= 1 - \frac{0.098}{(308.9)(0.042)} \times 100\% \\ &= 99.2\%\end{aligned}$$

Dengan penghitungan di atas dapat disimpulkan bahwa pabrik dapat mencapai tingkat pelayanan yang cukup tinggi yaitu 99.2% dengan menggunakan $\alpha = 0.1106$.

c) Ekspektasi ongkos total per tahun

$$\begin{aligned}O_T &= D \times P + \frac{AD}{q_0} + h \left(\frac{q_0}{2} + r - D_L \right) + C_u \frac{D}{q_0} \int_r^\infty (x - r) f(x) dx \\ &= 308.9 \times 4800 + \frac{(95000)(308.9)}{22.79} + 121415 \left(\frac{308.9}{2} + 2.102 - (308.9 \times 0.0035) \right) + \\ &\quad \frac{(72000)(308.9)}{22.79} \times 0.098 \\ &= \text{Rp. } 4.374.808/\text{Tahun}\end{aligned}$$

Dengan penghitungan di atas dapat disimpulkan bahwa ekspektasi ongkos total per tahun dengan berdasarkan EOQ metode probabilistik model Q yaitu sebesar Rp. 4.374.808.

Metode Q dapat dijadikan rujukan agar penghitungan dilakukan melalui algoritma dalam rancangan sebuah sistem informasi persediaan (Taslim et al., 2019).

5. Kesimpulan

Pengendalian persediaan dengan menggunakan metode *economic order quantity* (EOQ) probabilistik dengan model Q dapat mengoptimalkan jumlah pembelian bahan baku, menentukan nilai *safety stock*, nilai *reorder point*, dan ekspektasi ongkos total. Serta meminimalisir dan terhindar dari *stock out* pada persediaan bahan baku yang berakibat pada terhentinya proses produksi dan permintaan konsumen yang tidak terpenuhi.

Pada penghitungan metode *economic order quantity* (EOQ) probabilistik model Q terdapat iterasi pertama yang menghasilkan nilai $r_1 = 2.102$ ton dan $r_2 = 2.102$ ton. Nilai tersebut sama sehingga iterasi pertama merupakan iterasi terbaik dengan menghasilkan nilai pembelian bahan baku yang paling optimal sebesar 22.790 ton, nilai *safety stock* sebesar 1.029 ton, dan ekspektasi ongkos total sebesar Rp. 4.374.808.

Bisa diterapkan karena pemasok hanya 1 dan bahan baku 1.

Secara sederhana, reorder point adalah jumlah stok barang yang tersisa di gudang yang mengharuskan pabrik untuk melakukan pemesanan ulang. Ketika persediaan mencapai titik ini, pabrik harus segera menghubungi pemasok untuk memesan kembali barang yang dibutuhkan

Daftar Pustaka

- Aditya, L., & Arifin, J. (2023). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Berdasarkan Klasifikasi ABC dan Model Q. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 8(1). <https://doi.org/10.30998/string.v8i1.16077>
- Akbar, W., Leonidas, D., & Fayaqun, R. (n.d.). Penerapan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Probabilistik dalam Pengendalian Persediaan Beras Perum Bulog Kantor Cabang Solok. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jptam.v7i3.10912>
- Bahagia, S. N. (2014). *Sistem Inventori*. ITB Press.
- Belliani, B., Lestari, D. A. H., & Nugraha, A. (2023). Analisis Pengendalian Dan Penilaian Persediaan Serta Efisiensi Pemasaran Benih Padi Inbrida Di PT SHS Cabang Lampung. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 7(3). <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2023.007.03.26>
- Chandra, S. L., & Sunarni, T. (2020). APLIKASI MODEL PERSEDIAAN PROBABILISTIK Q DENGAN PERTIMBANGAN LOST SALES PADA APOTEK X. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 8(2). <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v8i2.7313>

- Fatma, E., & Pulungan, D. S. (2018). Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Probabilistik dengan Kebijakan Backorder dan Lost sales. *Jurnal Teknik Industri*, 19(1), 38–48. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol19.no1.38-48>
- Fauzan, M. F., Sanggala, E., & Yanuar, A. (2023). Analisis Pengendalian Persediaan Sparepart Pesawat dengan Metode EOQ Probabilistik di PT Dirgantara Indonesia. *Journal of Mandalika Literature*, 4(4), 341–354. <https://doi.org/10.36312/jml.v4i4.2100>
- Fithri, P., & Adinny, R. (2020). Minimasi Biaya Persediaan Batubara dengan Pendekatan Economic Order Quantity (EOQ) di PT. Semen Padang. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 6(2). <https://doi.org/10.24014/jti.v6i2.9548>
- Hudiyatna, R. T., Sanggala, E., & S, D. L. (n.d.). Pengendalian Persediaan Beras Menggunakan Metode EOQ Probabilistik Sederhana di PT. XYZ. *JIMPS: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Sejarah*, 8(4). <https://doi.org/10.24815/jimps.v8i4.27031>
- Kustiantoro, B. (2020). *Perencanaan Persediaan Bahan Baku Gabah Menggunakan Metode Fuzzy Economic Order Quantity di UD. Sumber Pangan* [Universitas Muhammadiyah Gresik]. <http://eprints.umg.ac.id/4125/>
- Lubis, I. H., Lubis, F. S., Umam, M. I. H., & Hartaty, M. I. (2024). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produksi Surat Kabar Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Probabilistik Pada PT. X. *Journal of Economic, Bussines and Accounting (COSTING)*, 7(4), 10003–10013. <https://doi.org/10.31539/costing.v7i4.10374>
- Martono, R. V. (2015). *Manajemen Logistik Terintegrasi*. PPM Manajemen.
- Situmorang, L. A., & Purwaningsih, R. (2022). Model Inventory Economic Order Quantity (EOQ) Probabilistik dalam Pengendalian Persediaan Material Pada PT Pabrik Es Siantar. *Industrial Engineering Online Journal*, 11(4). <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/36091>
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&B*. Alfabeta.
- Suhara, A. (2017). Penerapan Metode Persediaan Probabilistik untuk Menghitung Kebutuhan Bahan Baku (Studi Kasus di PT. XYZ). *Buana Ilmu*, 1(2). <https://doi.org/10.36805/bi.v1i2.137>
- Susanto, H. D., Ilhamsah, H. A., & Cahyadi, I. (2023). *Perencanaan dan Pengendalian Bahan Baku dengan Menggunakan Metode EOQ (Economic Order Quantity) Probabilistik dan Simulasi Monte Carlo pada Pabrik Tahu Bk Ngadirejo*. 26(1), 22–29.
- Taslim, U., Supena, A. N., & Nurrahman, A. A. (2019). Perancangan Sistem Informasi Pengendalian Stock Spare Part Motor dan Aksesoris Motor di PT. Sandy Globalindo Dengan Menggunakan Penerapan Analisis Reorder Point. *Prosiding Teknik Industri Spesia*, 55–65.
- 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*. <https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/6840/Mieke%20Adiyastri%20Veronica%20-%20090810201238.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Wenda, B., Adiarto, H., & Rispianda. (2015). Usulan Pemesanan Sepatu Keselamatan dengan Model Economic Order Quantity (Studi Kasus di PT. X). *Reka Integra, Jurnal Online Teknik Industri Itenas, Bandung*, 3(1), 176–187. <https://ejournal.itenas.ac.id/index.php/rekaintegra/article/view/663>
- Zulkarnaen, R. R., Dhiyaurrahman T, M., Mafitasari, W. R., & Fauzi, M. (2023). Inventory Control Analysis di PT. XYZ Menggunakan Metode Probabilistik dengan Kebijakan Backorder dan Lost sales. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(22), 771–784. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10136697>