

PENGENDALIAN PERSEDIAAN SEMEN DENGAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY* (EOQ) PROBABILISTIK PADA PT. PRIMA KARYA MANUNGGAL

Andi Muhammad Fiqri Achmad¹, Abdul Samad², Ahmad Aslam³

Politeknik ATI Makassar

am_fiqri@atim.ac.id¹, abd.samad@atim.ac.id², aahmadaslamm@gmail.com³

ABSTRAK

PT. Prima Karya Manunggal adalah sebuah perusahaan yang memproduksi *readymix*. Perusahaan memperoleh semen sebagai bahan baku *readymix* dari PT. Semen Tonasa. Kuantitas pembelian dan penggunaan semen memiliki pola fluktuatif dan bersifat probabilistik. Metode yang digunakan adalah metode EOQ probabilistik dengan pendekatan model Periodik dengan mempertimbangkan *backorder* untuk mencari total ongkos minimum inventori berdasarkan jumlah inventori maksimum yang diharapkan (R), periode pemesanan (T) dan *safety stock* (SS). Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan, diperoleh jumlah inventori maksimum yang diharapkan (R) yaitu 90 ton dengan periode pemesanan (T) yaitu 2 hari, *safety stock* (SS) sebesar 53 ton dan total ongkos inventori adalah Rp. 5.426.879.812.

Kata kunci: inventori, probabilistik, model periodik, *backorder*

ABSTRACT

PT. Prima Karya Manunggal is a company that produces *readymix*. The company obtains cement as a *readymix* raw material from PT. Semen Tonasa. The quantity of purchasing and use of cement has a fluctuating pattern and is probabilistic. The method used is the EOQ Probabilistic method with a Periodic model approach by considering *backorder* to find the total minimum inventory cost based on the expected amount of inventory (R), the order period (T) and the Safety Stock (SS). Based on the results of the calculations carried out, the expected amount of maximum inventory (R) is 90 tons with order period (T) that is 2 days, Safety Stock (SS) of 53 tons and the total inventory cost is Rp. 5,426,879,812.

Keywords: inventory, probabilistic, periodic model, *backorder*

PENDAHULUAN

PT. Prima Karya Manunggal merupakan salah satu afiliasi dari PT. Semen Tonasa. PT. Prima Karya manunggal yang bergerak dibidang pembuatan *readymix* memiliki persediaan semen yang diperoleh dari PT. Semen Tonasa yang telah memiliki kerjasama dan penentuan harga yang telah disepakati oleh kedua perusahaan.

Kuantitas pembelian dan kuantitas penggunaan semen memiliki pola yang berfluktuasi yang mengakibatkan persediaan bahan baku semen yang ada pada gudang/silo mengalami kekurangan semen. Kekurangan semen ini dapat mempengaruhi proses produksi terganggu ataupun terhambat [8].

Untuk menjawab persoalan tersebut maka pada penelitian ini peneliti menggunakan metode *Economic Order Quantity* dengan pendekatan probabilistik model Periodik (model P) dengan *backorder* [6]. Penggunaan pendekatan probabilistik model P karena bahan baku semen digudang/silo tidak diketahui jumlahnya secara pasti karena pengecekan hanya menggunakan tali, jadi kuantitas persediaan bahan baku semen di gudang/silo tidak diketahui secara pasti. Maka dengan menggunakan pendekatan probabilistik model P (periode) dengan mencari inventori maksimum yang diharapkan (R), periode pemesanan/interval waktu pemesanan (T), *Safety Stock* (SS) dan Total ongkos inventori.

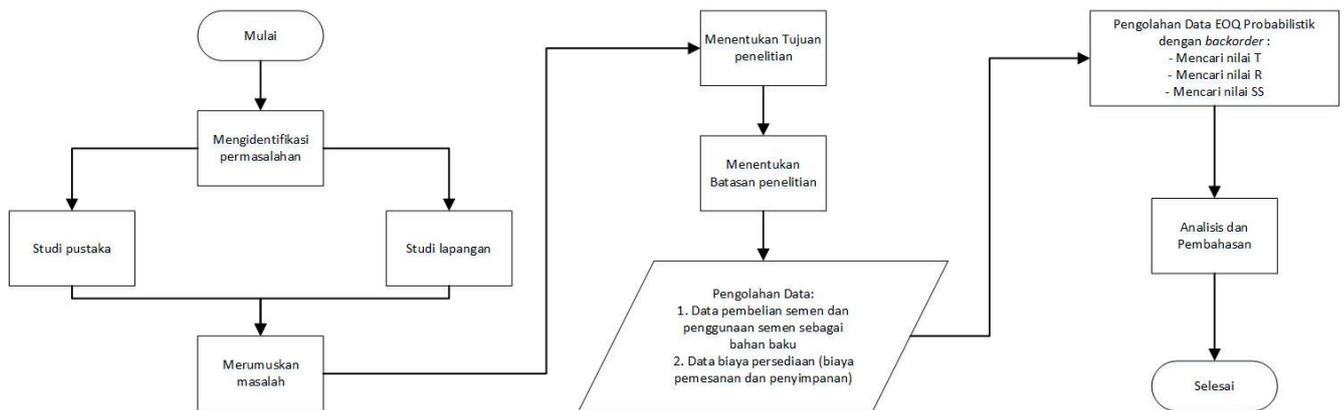
Penelitian tentang persediaan semen telah beberapa kali dilakukan. Yosia Bunga dan Rinawari (2019) [11] melakukan penelitian tentang perencanaan persediaan semen menggunakan metode MRP di PT. Indocement Tunggal Prakarsa Plant Cirebon. Fithri dan Sindikia (2016) [3] membandingkan penggunaan metode EOQ dan POQ pada persediaan semen. Kadja, Foenay, dan Fanggihdae (2019) [5] menggunakan metode EOQ untuk melakukan pengendalian persediaan semen di CV.

Dua Bersaudara Kupang. Dengan demikian, belum ditemukan adanya penelitian yang membahas penggunaan metode EOQ model Periodik dengan *backorder*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah penelitian kuantitatif karena menggunakan pengolahan data berbentuk angka untuk mencari solusi permasalahan [10]. Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang ada di PT. Prima Karya Manunggal dengan studi lapangan dan studi pustaka yaitu jumlah persediaan semen sebagai bahan baku *readymix* yang tidak menentu karena adanya ketidakpastian permintaan konsumen yang menyebabkan meningkatnya ongkos inventori. Setelah permasalahan diketahui dengan jelas, maka selanjutnya dilakukan perumusan masalah, menentukan tujuan serta batasan penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari perusahaan dan dapat dilihat pada Tabel 1. Tahapan selanjutnya adalah melakukan pengolahan data yang telah diperoleh sebelumnya.

Pengolahan data dilakukan menggunakan metode Hadley-Whitin [2]. Data – data tersebut diolah terlebih dahulu dengan mencari komponen ongkos inventori yang meliputi ongkos pembelian per unit, ongkos penyimpanan per unit, ongkos pemesanan per unit, dan ongkos kekurangan per unit. Setelah itu dilakukan pengolahan data untuk mencari ongkos inventori minimum berdasarkan periode pemesanan kembali (T), jumlah inventori maksimum (R), dan jumlah *safety stock* (SS) yang disimpan [1].



Gambar 1. Alur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pembelian dan penggunaan bahan baku semen Portland periode Juni 2022 – Mei 2023 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data pembelian, penggunaan, dan harga semen

Bulan	Harga Semen	Kuantitas Beli	Jumlah Harga	Kuantitas Guna	Jumlah Harga	Selisih	Ket.
Juni 2022	Rp. 890.000	618,84	Rp550.767.599	596,08	Rp530.508.529	22,76	Lebih
Juli 2022	Rp. 890.000	593,66	Rp528.357.399	569,80	Rp507.122.889	23,86	Lebih
Agustus 2022	Rp. 890.000	468,66	Rp417.107.399	445,88	Rp396.828.749	22,79	Lebih
September 2022	Rp. 890.000	725,39	Rp645.597.099	698,68	Rp621.828.759	26,71	Lebih
Oktober 2022	Rp. 890.000	504,15	Rp448.693.499	470,46	Rp418.709.399	33,69	Lebih
November 2022	Rp. 890.000	511,85	Rp455.546.499	471,94	Rp420.030.159	39,91	Lebih
Desember 2022	Rp. 890.000	654,22	Rp582.255.799	641,80	Rp571.198.439	12,42	Lebih
Januari 2023	Rp. 890.000	381,63	Rp339.650.699	341,00	Rp303.489.999	40,63	Lebih
Februari 2023	Rp. 890.000	299,97	Rp266.973.299	272,00	Rp242.079.999	27,97	Lebih
Maret 2023	Rp. 890.000	769,50	Rp684.854.998	738,20	Rp656.997.999	31,30	Lebih
April 2023	Rp. 890.000	670,96	Rp597.154.399	698,40	Rp621.575.999	-27,44	Kurang
Mei 2023	Rp. 890.000	133,66	Rp118.957.400	136,30	Rp121.307.000	-2,64	Kurang
Total		6.332	5.635.916.087	6.080,54	Rp5.411.677.918		

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa kuantitas pembelian selama periode bulan Juni 2022 sampai bulan Mei 2023

yaitu 6.332 ton sedangkan kuantitas penggunaan yaitu 6.080,54. Pada bulan Juni 2022 - Maret 2023 terjadi kelebihan semen sedangkan pada April dan Mei 2023 terjadi kekurangan semen. Data tersebut menunjukkan data pembelian mengalami fluktuasi yang mengakibatkan kekurangan bahan baku semen pada bulan April 2023 dan Mei 2023.

Tabel 2. Data parameter yang digunakan

No	Keterangan	Hasil
1	S (<i>Standar deviasi</i>)	186,69 ton
2	D (<i>Total Pemakaian</i>)	6.080,54 ton / tahun
3	L (<i>Lead time</i>)	0,0001142 tahun
4	h (<i>Ongkos Penyimpanan</i>)	Rp 60.158,47 / unit / tahun
5	A (<i>Ongkos Pemesanan</i>)	Rp 53.340 / pesan
6	Cu (<i>ongkos kekurangan tiap unit inventori</i>)	Rp. 127.841

Tabel 2 menunjukkan data parameter yang akan digunakan untuk meminimasi total ongkos inventori. Nilai standar deviasi dan total pemakaian diperoleh dari hasil olahan data Tabel 1. Nilai *lead time* diperoleh dengan mengkonversi nilai *lead time* rata – rata yaitu selama 1 jam ke satuan waktu tahun. Ongkos penyimpanan diperoleh dari dua bagian, yaitu total harga semen pertahun dikali suku bunga pertahun, dan gaji *security* dibagi jumlah pemakaian semen pertahun [4]. Ongkos pemesanan diperoleh dari ongkos pengantaran semen dalam sekali antar serta biaya telepon. Ongkos kekurangan diperoleh dari ongkos yang dikeluarkan saat *idle time* atau saat adanya pesanan *readymix* tapi pekerja tidak bekerja karena tidak adanya semen sebagai bahan baku [9].

Data tersebut selanjutnya digunakan sebagai masukan untuk mencari nilai periode pemesanan (T), jumlah inventori maksimum (R), dan jumlah *safety stock* (SS). Namun, solusi awal yang diperoleh harus dicek terlebih dahulu akibat adanya batasan kapasitas penyimpanan semen pada *batching plant* sebesar 90 ton [7]. Oleh karena itu, maka diterapkan aturan perhitungan inventori sebagai berikut:

1. Jika nilai $R \leq$ kapasitas penyimpanan pada perhitungan iterasi pertama, maka solusi diterima
2. Jika $R >$ kapasitas penyimpanan maka dilakukan perhitungan iterasi kedua dengan menetapkan $R =$ kapasitas penyimpanan

Penyelesaian dengan metode Hadley-Within, secara prinsip ada dua persamaan yang akan dicari yaitu nilai T dan nilai R. Adapun cara untuk mencari nilai T dan R dengan menggunakan iterasi, dengan metode Hadley-Within didapatkan penyelesaian sebagai berikut :

Iterasi 1:

Langkah pertama mencari nilai periode pemesanan (T) dengan rumus :

$$T = \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{2 \times 53.340}{6.080,54 \times 60.158,48}} = 0,017077415 \text{ hari}$$

Kedua, menghitung nilai α dan nilai R dengan rumus :

$$\alpha = \frac{Th}{Cu} \quad (2)$$

$$= \frac{0,017077415 \times 60.158,48}{127.841} = 0,0080$$

Sehingga diperoleh nilai Z_α yaitu:

$$Z_\alpha = 2,40$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mencari nilai R dengan rumus:

$$R = DT + DL + Z_{\alpha}\sqrt{T+L} \quad (3)$$

Berdasarkan rumus (3), maka diperoleh nilai R sebesar 163,2813813 ton. Kapasitas silo yaitu 90 ton, jadi $R >$ Kapasitas dapat dikatakan bahwa inventori maksimumnya lebih besar dari kapasitas silo yang tersedia yaitu 90 ton sehingga inventori maksimumnya tidak terpenuhi. Untuk memenuhi inventori maksimumnya maka akan dilanjutkan iterasi 2 dengan cara menyamakan $R =$ kapasitas. Adapun perhitungan iterasi 2 yaitu sebagai berikut :

Iterasi 2:

Langkah pertama yaitu menghitung penggunaan bahan baku selama leadtime, yaitu penggunaan bahan baku (D) x *lead time* (L).

$$DL = (6.080,54 \times 0,0001142)$$

$$DL = 0,6944 \text{ ton}$$

Selanjutnya menentukan jumlah inventori maksimum R sebesar 90 ton sesuai kapasitas *batching plant*. Setelah itu mencari nilai Z_{α} , periode T, dan jumlah *safety stock* (SS) berdasarkan nilai α yang berbeda – beda. Pencarian nilai Z_{α} , T, dan SS tersebut sekaligus dilakukan untuk memperoleh total ongkos inventori minimal dengan rumus:

$$O_T = O_b + O_p + O_s + O_k$$

$$O_T = D_p + \frac{AD}{q_0} + h \left(\frac{1}{2} q_0 + r + D_L \right) + c_u \frac{D}{q_0} \int_r^{\infty} (x - r) f(x) dx$$

Nilai Z_{α} digunakan untuk menghitung ongkos kekurangan inventori tiap periode dengan rumus:

$$N = S\sqrt{T+L} [f(z_{\alpha}) - z_{\alpha}\Psi(z_{\alpha})]$$

$$N = 186,68\sqrt{0,006 + 0,0001142} \times (0,0024) - (3,2)(0,00018)$$

$$N = 0,027902237 \text{ unit}$$

Setelah itu menghitung ongkos kekurangan pertahun dengan rumus:

$$O_k = \frac{CuN}{T}$$

$$O_k = \frac{127.841}{0,006} 0,027902237$$

$$O_k = Rp 540.461,72/\text{tahun}$$

Sehingga diperoleh total ongkos inventori adalah sebagai berikut:

$$OT = 6.080,54 \times 890.000 + \frac{53.340}{0,0066} + 60.158,47 \left(\frac{90 - 890.000 \times 0,0001142 (890.000 \times 0,006)}{2} \right)$$

$$+ 540.461,72$$

$$OT = Rp 5.426.879.812 / \text{tahun}$$

Pembahasan

Dari hasil pengolahan data menggunakan metode EOQ dengan pendekatan probabilitistik model P dengan *backorder* dapat diketahui bahwa nilai inventori maksimum yang diharapkan (R) yaitu 163,52 dimana R lebih besar dari kapasitas *batching plant* yang hanya dapat menampung 90 ton membuat R tidak terpenuhi, sehingga digunakan skenario kedua yaitu dengan menyamakan R dengan kapasitas *batching plant* yaitu 90 ton dengan lead time 1 jam. Interval waktu pemesanan/periode pemesanan (T) yang didapatkan yaitu 2,19 atau 2 hari, yang artinya setiap 2 hari perusahaan akan melakukan pemesanan semen pada supplier untuk memenuhi inventori maksimum yang diharapkan.

Safety Stock (SS) yang didapatkan yaitu 53 ton, artinya persediaan semen yang ada di *batching plant* harus terus tersedia 53 ton. Oleh karena itu perusahaan tidak akan mengalami kekurangan semen dan juga proses produksi tidak terganggu akibat persediaan semen. Total ongkos inventori yang didapatkan yaitu Rp 5.426.879.812. Dapat dilihat ongkos inventori perusahaan yaitu Rp 5.635.916.087. Maka dapat disimpulkan jika menggunakan metode EOQ dengan pendekatan probabilitas model P dapat menghemat biaya sebesar Rp 209.036.275.

Tabel 3. Perbandingan hasil metode yang digunakan

No	Perbandingan	Hasil	
		Metode yang Perusahaan jalankan	Metode EOQ pendekatan probabilitas model P
1	Periode Pemesanan	Tidak Menentu	2 hari
2	Kapasitas Inventori	90 ton	90 ton
3	<i>Safety Stock</i>	Tidak Menentu	53 ton
4	Total Ongkos Inventori	Rp 5.635.916.087	Rp 5.426.879.812
Selisih		Rp 209.036.275.	

KESIMPULAN

Pengendalian persediaan semen sebagai bahan baku readymix dapat dilakukan menggunakan metode Economic Order Quantity probabilitas dengan pendekatan model Periodik dan backorder pada PT. Prima Karya Manunggal dengan hasil perhitungan inventori maksimum (R) didapatkan yaitu 90 ton dengan periode waktu pemesanan (T) yaitu 2 hari dan *Safety stock* yang harus tersedia di gudang/silo yaitu 53 ton, serta total ongkos inventori yang didapatkan yaitu Rp. 5.426.879.812. Hasil ini dapat meredakan kekurangan bahan baku yang dapat mengganggu proses produksi pada PT. Prima Karya Manunggal dan meminimalkan ongkos inventori.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih peneliti ucapkan kepada seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung penelitian ini, terutama kepada pimpinan dan karyawan PT. Prima Karya Manunggal sehingga penelitian ini dapat diajukan dalam seminar SNTI.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Assasuri S. 2004. Manajemen produksi dan operasi, Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia
- [2] Bahagia S N. 2006. Sistem inventori. Bandung: Penerbit ITB.
- [3] Fithri, P. and Sindikia, A. 2016. Pengendalian Persediaan Pozzolan di PT Semen Padang. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*. Padang, ID, 13(2), pp. 665–686
- [4] Hanggana S. 2006. Prinsip Dasar Akuntansi Ongkos. Surakarta: Mediatama.
- [5] Kadja, A., Foenay, C., & Fanggidae, R. 2019. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Semen Pada Cv. Dua Bersaudara Kupang. *Journal of Management : Small and Medium Enterprises (SMEs)*, 8(1), 79-97.
- [6] Kartikasari V. 2021. Pendekatan Periodic Review Sistem Suku Cadang Mesin PLTU. WEBINAR & CALL for PAPER.
- [7] Prawisentono S. 2001. Manajemen Operasi: Analisis dan Studi Kasus, Edisi ketiga. Jakarta: Bumi Aksara.
- [8] Pringadi R. 1995. Teknologi Pembuatan Semen. PT. Semen Tonasa Biringere Pangkep: Sulawesi Selatan.
- [9] Rangkuti F. 2004. Manajemen Persediaan: Aplikasi di Bidang Bisnis. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- [10] Sudaryana B. 2022. Metodologi Penelitian Kuantitatif. Deepublish.
- [11] Yosia Bunga, W. A., and Rinawati, D. I., 2019. Perencanaan Persediaan Bahan Baku Semen Dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning (Mrp) Pada Pt Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. Plant Cirebon. *Industrial Engineering Online Journal*, [Online] Volume 7(4).