
PENERAPAN METODE EOQ MODEL *LAGRANGE MULTIPLIER* UNTUK PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU *FRIED CHICKEN* DENGAN KENDALA TEMPAT PENYIMPANAN DAN *BUDGET*

Muhammad Agung Bayu Prasetyo¹, Dzakiyah Widyaningrum², Moh. Dian Kurniawan³

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

Jl. Sumatera 101 GKB, Gresik 61121, Indonesia

e-mail : bayuagung389@gmail.com

ABSTRAK

Indomaret adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang *retail* dengan konsep minimarket. Dalam minimarket produk yang dijual mempunyai banyak *variant* produk yang dijual di dalamnya, dari produk-produk yang dijual pastinya ada stok barang yang harus dijaga dan diperhatikan dengan baik agar selalu tersedia. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan order yang optimal dengan menerapkan metode Eoq model *lagrange multiplier* untuk pengendalian persediaan bahan baku *fried chicken* dengan kendala tempat penyimpanan dan *budget*. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan pendekatan metode EOQ model *lagrange multiplier* mampu menghasilkan order yang optimal tidak melebihi batasan beditge maupun penyimpanan. Nilai untuk sekali order sebanyak 227 pack dengan biaya sebesar Rp 12.483.000 dan sudah mempertimbangkan nilai *safety stock* sebanyak 53 yang sebelumnya di toko Indomaret Raya Ambeng-ambeng belum ada. perhitungan EOQ model *lagrange multiplier* dapat memberikan efisiensi *inventory cost* sebesar Rp 3.609.955/tahun. Diketahui ukuran ROP untuk bagian dada 272, bagian paha atas 135, bagian sayap 135 dan bagian paha bawah 135. Jika dikonversikan kedalam bentuk pack (677 : 10) angka 10 didapat dari isi di dalam 1 pack yang terdiri dari 4 dada, 2 paha atas, 2 paha bawah dan 2 sayap maka ukuran ROP nya adalah 67 pack.

Kata kunci : *Eoq, Lagrange Multiplier, Pengendalian Persediaan*

ABSTRACT

Indomaret is a company engaged in retail with a minimarket concept. In minimarkets, the products that are sold have many variants of products that are sold in them, of the products sold, of course there are stock items that must be maintained and paid attention to so that they are always available. The purpose of this study was to determine the optimal order by applying the Eoq method with the Lagrange multiplier model to control the inventory of fried chicken raw materials with storage space and budget constraints. From the results of research that has been carried out using the EOQ method, the lagrange multiplier model is able to produce an optimal order that does not exceed the limits of the beditge and storage. The value for a single order is 227 packs at a cost of Rp 12,483,000 and has considered the value of safety stock as much as 53 which previously did not exist at the Indomaret Raya Ambeng-ambeng store. EOQ calculation model lagrange multiplier can provide an inventory cost efficiency of Rp. 3,609,955/year. It is known that the ROP size for the chest is 272, the upper thigh is 135, the wing is 135 and the lower thigh is 135. If converted into pack form (677: 10) the number 10 is obtained from the contents in 1 pack consisting of 4 chests, 2 upper thighs, 2 lower thighs and 2 wings then the ROP size is 67 packs.

Keywords : *Eoq, Lagrange Multiplier, Pengendalian Persediaan*

Jejak Artikel

Upload artikel : 1 Desember 2021

Revisi : 15 Desember 2021

Publish : 31 Januari 2022

1. PENDAHULUAN

Ditinjau dari sisi sejarah manusia mulai mengenal jual beli ketika mengenal uang sebagai alat pembayaran yang sebelumnya hanya dilakukan barter atau tukar menukar barang, sebagai wadah tempat jual beli muncullah sebuah pasar tradisional yang di dalamnya berisikan seorang penjual yang menawarkan

barang sekaligus menawarkan harga lalu ditawarkan oleh pembeli. Dari banyaknya supermarket dan minimarket yang ada di wilayah kabupaten Gresik, membuat sebuah persaingan bisnis yang sangat ketat sehingga perusahaan-perusahaan tersebut harus melakukan peningkatan di pelayanan maupun variasi produk yang mereka

jual agar bisa menarik konsumennya lebih banyak lagi.

Dari sekian banyaknya minimarket yang ada di wilayah kabupaten Gresik terdapat salah satu minimarket yang dipilih untuk dijadikan tempat penelitian yaitu Indomaret. Minimarket ini pertama kali dibuka di Ancol, Jakarta Utara dan saat ini sudah berusia 32 tahun dan memiliki gerai kurang lebih 13.000 toko. Minimarket tersebut merupakan toko point dengan kode toko TTLV yang berada di bawah naungan PT. Indomarco PrismaTama.

Toko ini tidak menjual kebutuhan pokok saja tetapi juga menjual produk *fried chicken* dengan 4 paket pilihan yaitu dada, paha atas, paha bawah, dan sayap. Dalam proses produksinya membutuhkan bahan baku daging ayam, tepung bumbu dan minyak goreng. Dari beberapa bahan baku yang ada, daging ayam sering bermasalah baik dari pemesanan maupun penyimpanan, hal ini terjadi karena pemesanan bahan baku ayam dilakukan dalam bentuk pack sedangkan dari segi penjualan dilakukan dalam bentuk pcs/bijian dengan penjualan yang berbeda-beda yang bisa dilihat pada tabel 1.1. Untuk menunjang keberlanjutan produksi perlu juga diperhatikan ketersediaan bahan baku utamanya, apabila bahan baku kosong dan tidak segera terpenuhi, hal tersebut dapat mengakibatkan menurunnya penjualan bahkan dapat menghilangkan kepuasan serta kepercayaan konsumen. Dalam sehari atau 2 shift karyawan toko bisa memasak *fried chicken* sampai 4 kali. Untuk sekali memasak menghabiskan 3-6 pack ayam dengan berat 1 kg perpack-nya, dalam 1 pack berisi dada 4 pcs, paha atas 2 pcs, paha bawah 2 pcs dan sayap 2 pcs. Mengingat bahan baku harus tetap *fresh* dan sifatnya yang mudah rusak, maka tim toko hanya memesan bahan baku pada saat stok menipis saja.

Hal itu dikarenakan adanya kendala penyimpanan yang hanya mampu menyimpan 280 kg saja. Dengan *leadtime* pengiriman 1 hari dalam satu bulan dengan 3-4 kali order. Jika perusahaan terlalu sering memesan bahan baku

dengan jumlah ukuran yang lebih sedikit maka akan berdampak pada biaya pesan yang tinggi, begitu sebaliknya jika memesan dengan jumlah ukuran yang lebih banyak maka akan berdampak pada biaya simpan yang besar. Dari segi pemesanan dengan jumlah yang sedikit dibandingkan dengan jumlah permintaan di bulan Agustus-September mengakibatkan bahan baku mendekati *stockout*. Perusahaan terpaksa harus mengeluarkan biaya Rp.1.500.000 untuk penyewaan alat transportasi dalam pengambilan bahan baku ke pemasok yang sama

Di samping batasan tempat penyimpanan, perusahaan juga memiliki batasan dari sisi modal/*budget* untuk produksi *fried chicken* di toko TTLV sebesar Rp.30.505.400/bulan sesuai kebutuhan yang meliputi persediaan, pengendalian dan pengolahan bahan baku sampai menjadi produk yang siap jual. Berikut tabel kedatangan dan pemakaian bahan baku di toko TTLV, 1 *pack* berisi 4 dada, 2 paha atas, 2 sayap dan 2 paha bawah dengan jumlah pembelian bahan baku dibagi dengan *frekuensi* kedatangan, contohnya seperti bulan Mei pembelian bahan baku sebanyak 420 *pack* : 3 kali *frekuensi* kedatangan. Jadi setiap kedatangan bahan baku toko menerima 140 *pack* yang dikirim oleh *supliyer* S44U.

Berdasarkan pada tabel 1.1 dapat disimpulkan bahwa toko TTLV melakukan pemesanan dengan jumlah yang banyak sehingga bahan baku kurang optimal dan juga terjadi *over stock* selama 5 bulan berturut-turut yaitu pada bulan Desember 2019-April 2020. Hal tersebut terjadi karena frekuensi pembelian bahan baku membesar dibandingkan dengan kebutuhan produksi. Hal ini terjadi karena belum adanya nilai ketentuan mengenai *safety stock* dan juga *reorder point* sehingga menyebabkan stok tidak optimal. Dalam setahun toko TTLV melakukan pemesanan bahan baku 41 kali pesan dengan frekuensi setiap bulannya 3-4 kali pemesanandengan biaya Rp.225.000/pemesanan dan biaya simpan Rp.6480/pack.

Tabel 1.1 frekuensi kedatangan dan kebutuhan bahan baku bulan Mei 2019-April 2020

No	Bulan	Penjualan produk jadi				Pembelian bahan baku (pack)	Kebutuhan produksi (pack)	Frekuensi kedatangan bahan baku
		Dada (pcs)	Paha atas (pcs)	Sayap (pcs)	Paha bawah (pcs)			
1	Mei	1669	837	809	844	420	418	3 kali
2	Juni	1743	897	880	867	473	440	3 kali
3	Juli	1872	936	897	931	461	468	4 kali
4	Agustus	2208	1104	1087	1094	423	552	3 kali
5	September	2120	1053	1060	1055	425	530	3 kali
6	Oktober	1992	995	987	976	649	498	4 kali
7	November	1704	854	837	841	631	427	4 kali
8	Desember	1904	952	952	952	622	476	4 kali
9	Januari	1757	873	902	844	648	457	3 kali
10	Februari	1722	876	839	856	610	438	3 kali
11	Maret	1659	854	833	828	627	427	4 kali
12	April	1992	993	942	975	608	498	3 kali

Dengan adanya permasalahan pada toko indomaret Ambeng-ambeng Duduksampeyan, usaha yang dilakukan untuk mengendalikan persediaan bahan baku *fried chicken* yang sesuai adalah dengan metode EOQ Lagrange Multiplier. EOQ Lagrange Multiplier merupakan metode yang digunakan untuk mengoptimalkan biaya persediaan beserta kendala-kendala yang ada di toko. Kendala-kendala tersebut di antaranya adalah terbatasnya tempat penyimpanan dan modal/budget yang di berikan perusahaan. Dengan pendekatan metode EOQ yang dikembangkan dengan *lagrange multiplier* diharapkan bisa menentukan jumlah pengorderan yang optimum dan biaya yang minimum dalam penyelesaian kasus diatas.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Setelah permasalahan dan tujuan diketahui dari penelitian maka akan menghasilkan perumusan masalah yang tersusun, maka selanjutnya peneliti melakukan studi literatur untuk menemukan permasalahan atau memecahkan permasalahan yang ada berupa metodologi yang relevan dengan permasalahan yang tersusun.

Pada bagian pengolahan data I adalah memperhitungkan nilai TIC (*Total Inventory Cost*) metode konvensional yang ada di perusahaan, kemudian dilanjut dengan mencari nilai pemesanan yang optimal dengan mengolah data-data yang didapat dari perusahaan dengan pendekatan suatu metode yakni *EOQ (Economic Order Quantity)*, metode tersebut digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada gerai toko TTLV yaitu terjadinya *stock out* dan *overstock* bahan baku dikarenakan penjualan produk jadi tidak menentu setiap bulanya. Pada tahap ini akan diketahui sebuah nilai dari biaya

yang dikeluarkan dan kebutuhan tempat penyimpanan bahan baku.

Apabila dari konsep penyelesaian pada tahap 1 didapati sebuah kemungkinan bahwa hanya dengan melakukan perhitungan *EOQ (Economic Order Quantity)* dan) bisa ditemukan nilai yang optimal tanpa pendekatan atau pengembangan *lagrange multiplier*, hal tersebut tetap di lakukan untuk dijadikan acuan pada penelitian yang sama, yang mempunyai budget lebih besar dan tempat penyimpanan yang lebih banyak. Sehingga untuk nilai kebutuhan budget dan tempat penyimpanan langsung didapatkan nilai yang optimal dengan kendala dan keterbatasannya dibandingkan dengan perhitungan *EOQ* saja

Jika pengolahan tahap I dengan metode *EOQ* dan ditemukan sebuah kelebihan budget dan tempat penyimpanan yang ditentukan, maka pengolahan data akan dilanjutkan ke tahap II, yaitu menentukan nilai *safety stock*, mencari nilai pemesanan dan nilai penyimpanan bahan baku yang optimal dengan memperhatikan

keterbatasan budget dan tempat penyimpanan bahan baku dengan pendekatan metode *EOQ* yang dikembangkan dengan *lagrange multiplie*, untuk menentukan nilai dan kebutuhan penyimpanan agar tidak melebihi batas yang ditentukan oleh perusahaan. Setelah itu dilanjutkan dengan mencari frekuensi pemesanan, ukuran *ROP (Reorder Point)*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 PERHITUNGAN DATA 1 MENCARI TIC KONVENSIONAL

Bahan baku *fried chicken* yaitu daging ayam kepala toko yang berfungsi sebagai manajemen di dalam toko masih menggunakan metode konvensional, hanya membeli bahan baku saat mau habis saja tanpa mempertimbangkan *safety stock* dan tempat penyimpanan yang tersedia hal ini menyebabkan stock tidak optimal. pembelian bahan baku dalam satu tahun terhitung mulai bulan Mei 2019 – April 2020.

$$TIC = (A \times F) + (iC \times R)$$

$$TIC = (225.000 \times 41) + (161 \times 6480)$$

$$TIC = (9.225.000) + (1.043.280)$$

$$TIC = Rp 10.268.280$$

Jadi *total inventory cost* yang dikeluarkan toko Indomaret Raya Ambeng-ambeng dengan metode konvensional selama periode Mei 2019 – April 2020 adalah Rp 10.268.280 selama penelitian ini dilakukan.

3.1.1 PERHITUNGAN DENGAN METODE EOQ

pendekatan metode EOQ dengan cara memasukan rumus :

$$Q = \sqrt{\frac{2AD}{h}}$$

Keterangan :

Q = Jumlah pemesanan dalam unit

A = biaya setiap kali pesan

D = jumlah permintaan

h = holding cost tiap unit

1. Bagian dada

$$Q = \sqrt{\frac{2AD}{h}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 225.000 \times 26.388}{6.480}}$$

$$Q = 1.354$$

2. Bagian paha atas

$$Q = \sqrt{\frac{2AD}{h}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 225.000 \times 13.194}{6.480}}$$

$$Q = 957$$

3. Bagian sayap

$$Q = \sqrt{\frac{2AD}{h}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 225.000 \times 13.194}{6.480}}$$

$$Q = 957$$

4. Bagian paha bawah

$$Q = \sqrt{\frac{2AD}{h}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 225.000 \times 13.194}{6.480}}$$

$$Q = 957$$

Jadi dari perhitungan pendekatan metode EOQ menghasilkan kuantitas order bahan baku *fried chicken* yang optimal yaitu dada 1.354 pcs, paha atas 957 pcs, sayap 957 pcs dan paha bawah 957 pcs jika dikonversikan kedalam bentuk pack (jumlah order 4.225 : 10) angka 10 didapat dari isi di dalam 1 pack yang terdiri dari 4 dada, 2 paha atas, 2 paha bawah dan 2 sayap bahan baku *fried chicken* maka order yang optimal adalah 423 pack setiap satu kali order.

3.1.2 Perhitungan TIC EOQ mencari batasan budget dan tempat penyimpanan

Setelah didapatkan nilai kuantitas order yang optimal maka akan dilanjutkan mencari nilai TIC (*Total Inventory Cost*) perbagian yaitu :

$$TIC = cD + \frac{D}{Q}A + \frac{Q}{2}h$$

1. Bagian dada

$$TIC = cD + \frac{D}{Q}A + \frac{Q}{2}h$$

$$TIC = 2.199 \times 5.900 + \frac{2.199}{1.354} 225.000 + \frac{1.354}{2} 708$$

$$TIC = 12.974.100 + 365.417 + 479.316$$

$$TIC = Rp 13.818.833$$

2. Bagian paha atas

$$TIC = cD + \frac{D}{Q}A + \frac{Q}{2}h$$

$$TIC = 1.100 \times 5.400 + \frac{1.100}{957} 225.000 + \frac{957}{2} 648$$

$$TIC = 5.940.000 + 258.620 + 281.358$$

$$TIC = \text{Rp } 6.508.688$$

3. Bagian sayap

$$TIC = cD + \frac{D}{Q}A + \frac{Q}{2}h$$

$$TIC = 1.100 \times 4.900 + \frac{1.100}{957} 225.000 + \frac{957}{2} 588$$

$$TIC = 5.390.000 + 258.620 + 281.358$$

$$TIC = \text{Rp } 5.929.978$$

4. Bagian paha bawah

$$TIC = cD + \frac{D}{Q}A + \frac{Q}{2}h$$

$$TIC = 1.100 \times 4.900 + \frac{1.100}{957} 225.000 + \frac{957}{2} 588$$

$$TIC = 5.390.000 + 258.620 + 281.358$$

$$TIC = \text{Rp } 5.929.978$$

Berdasarkan perhitungan TIC EOQ perbulan didapatkan kuantitas order yang optimal dengan item dada sebesar 1.354 dengan TIC = Rp 13.818.833, paha atas sebesar 957 dengan TIC = Rp 6.508.688, bagian sayap sebesar 957 dengan TIC = Rp 5.929.978 dan bagian paha bawah sebesar 957 dengan TIC = Rp 5.929.978 jika di total maka jumlah TIC nya adalah Rp 32.187.477 per sekali order.

Nilai tersebut masih melebihi dari batasan budget yang diberikan perusahaan yaitu Rp.30.505.400/bulan, nilai ini masih ada selisih/lebih besar dari perhitungan TIC EOQ sebesar Rp 1.682.077. Untuk tempat penyimpanan juga melebihi batasan yang di sediakan oleh toko Indomaret raya ambeng-ambeng berdimensi 1560 x 650 x 880 mm, berkapasitas simpan 280kg sedangkan kapasitas order dari perhitungan EOQ sebanyak 423 pack/sekali order dengan berat 423 kg dan membutuhkan tempat penyimpanan yang berkapasitas 423 kg, tapi tempat yang dimiliki toko Indomaret raya Ambneg-ambeng hanya berkapasitas 280 kg. Dengan diketahui nilai

pembelian bahan baku dan luas kebutuhan tempat penyimpanan bahan baku *fried chicken* menurut perhitungan EOQ, bisa disimpulkan bahwasannya pendekatan dengan metode tersebut masih melebihi batasan budget dan tempat penyimpanan yang ada di toko Indomaret Raya Ambeng-ambeng, maka perlu dilakukan perhitungan lebih lanjut dengan pendekatan *Lagrange multiplier* guna mencari keterbatasan budget dan tempat penyimpanan yang sudah di tentukan perusahaan

3.1.3 PERHITUNGAN FREKUENSI PEMESANAN

Setelah diketahui ukuran *reorder point* maka frekuensi pemesanan dalam satu tahun dapat dihitung sebagai berikut :

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

$$F = \frac{5629}{423} = 13 \text{ kali pemesanan}$$

Jadi untuk frekuensi pemesanan bahan baku dalam satu tahun didapatkan sebanyak 13 kali pemesanan.

3.1.4 PERHITUNGAN TIC EOQ TANPA BATASAN

perhitungan *total inventory cost* :

$$TIC = \left(\frac{D}{Q}A\right) + \left(\frac{Q}{2}ic\right)$$

$$TIC = \left(\frac{5.629}{423} 225.000\right) + \left(\frac{423}{2} 6.480\right)$$

$$TIC = 2.994.149 + 1.370.520$$

$$TIC = \text{Rp } 4.364.669$$

Jika nilai TIC ditambahkan dengan biaya simpan *safety stock* yang dilakukan pada perhitungan selanjutnya maka nilai TIC EOQ tanpa batasan adalah Rp 4.364.669 + Rp 343.000 = Rp 4.707.669.

3.2 PERHITUNGAN DATA 2 MENCARI NILAI EOQ DENGAN BATASAN DAN MENCARI NILAI SAFETY STOCK

Pada pengolahan tahap II akan dilakukan perhitungan nilai *safety stock* dari bahan baku *fried chicken* terlebih dahulu untuk dijadikan bahan pertimbangan dalam mencari nilai yang

optimal dengan batasan budget dan tempat penyimpanan yang diberikan perusahaan, selain sebagai bahan pertimbangan nilai *safety stock* juga berfungsi sebagai stock pengaman selama *lead time* bahan baku di pesan dari supplier

3.2.1 PERHITUNGAN PERSEDIAAN PENGAMAN (SAFETY STOCK)

Bahan baku pengaman adalah bahan baku yang harus tersedia pada saat *lead time*, hal ini bertujuan untuk mengantisipasi lonjakan permintaan yang berubah-ubah. Dari pendekatan dan wawancara dengan kepala toko Indomaret raya ambeng-ambeng maka service level yang di tentukan ialah sebesar 90% dengan nilai service factor sebesar 1.28 dengan pertimbangan penyimpangan-penyimpangan yang terjadi untuk menentukan nilai Z pada perhitungan nilai *safety stock* ini. Berikut adalah hasil perhitungan *safety stock* :

1. Bagian dada

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

$$SD = \sqrt{\frac{326670,7}{12}}$$

$$SD = \sqrt{27.222,59}$$

$$SD = 165$$

Jadi untuk nilai *safety stock* bagian dada adalah :

$$SS = Z \times SD$$

$$SS = 1,28 \times 165$$

$$SS = 211$$

2. Bagian paha atas

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

$$SD = \sqrt{\frac{81667,67}{12}}$$

$$SD = \sqrt{6805,63917}$$

$$SD = 82,49$$

Jadi untuk nilai *safety stock* bagian paha atas adalah :

$$SS = Z \times SD$$

$$SS = 1,28 \times 82,49$$

$$SS = 105$$

3. Bagian sayap

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

$$SD = \sqrt{\frac{81667,67}{12}}$$

$$SD = \sqrt{6805,63917}$$

$$SD = 82,49$$

Jadi untuk nilai *safety stock* bagian sayap adalah :

$$SS = Z \times SD$$

$$SS = 1,28 \times 82,49$$

$$SS = 105$$

4. Bagian paha bawah

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

$$SD = \sqrt{\frac{81667,67}{12}}$$

$$SD = \sqrt{6805,63917}$$

$$SD = 82,49$$

Jadi untuk nilai *safety stock* bagian paha bawah adalah :

$$SS = Z \times SD$$

$$SS = 1,28 \times 82,49$$

$$SS = 105$$

Jadi untuk total keseluruhan ukuran *safety stock* bahan baku *fried chicken* adalah 526 pcs jika dikonversikan kedalam pack (526 : 10) angka 10 didapat dari isi di dalam 1 pack yang terdiri dari 4 dada, 2 paha atas, 2 paha bawah dan 2 sayap maka setara dengan 53 pack.

3.2.2 Perhitungan *Lagrange Multiplier* dengan keterbatasan budget dan tempat penyimpanan

Berikut merupakan tahapan awal dari mencari QL *Lagrange Multiplier* yaitu dengan cara mencari nilai λ terlebih dahulu, dikarenakan nilai λ ini adalah nilai *Lagrange Multiplier*. Setelah nilai tersebut didapat akan dimasukkan kedalam perhitungan untuk mencari QL untuk mendapatkan nilai order yang optimal sesuai dengan budget dan tempat penyimpanan yang diberikan perusahaan, serta mempertimbangkan nilai dari *safety stock* yang harus ada di tempat penyimpanan selama *lead time*.

Perhitungan QL ini dilakukan untuk mencari order dengan kuantitas yang optimal yang tidak melebihi batasan budget dan tempat penyimpanan dengan pendekatan *trial eror* sampai ditemukan hasil optimal yang bisa dilihat pada tabel 1.2 dibawah ini :

Tabel 1.2 hasil perhitungan QL dengan pendekatan trial eror

λ		Kuantitas bahan baku (pack)	Nilai pembelian (Rp)	Kapasitas penyimpanan (Kg)
Batasan budget	Batasan penyimpanan			
0	0	423	32.187.477	423
2	2	296	16.209.000	296
3	3	244	13.401.000	244
2,4	2,4	271	14.859.000	271
2,2	2,2	282	15.453.000	282
2,25	2,25	280	15.345.000	280
3,5	3,5	227	12.483.000	227

Tabel diatas didapatkan dari pendekatan mencari QL dengan rumus :

$$QL = \sqrt{\frac{2AD}{iC+(\lambda_1C)+(2\lambda_2W)}}$$

1. . Bagian dada

$$QL = \sqrt{\frac{2x225.000x22.516}{708+(3,5x5.900)+(2x3,5x1)}}$$

$$QL = \sqrt{\frac{10.132.200.000}{21.365}}$$

$$QL = \sqrt{474.243}$$

$$QL = 689 \text{ pcs}$$

2. Bagian paha atas

$$QL = \sqrt{\frac{2x225.000x11.258}{648+(3,5x5.400)+(2x3,5x1)}}$$

$$QL = \sqrt{\frac{5.066.100.000}{19.555}}$$

$$QL = \sqrt{259.069}$$

$$QL = 509 \text{ pcs}$$

3. Bagian sayap

$$QL = \sqrt{\frac{2x225.000x11.258}{588+(3,5x4.900)+(2x3,5x1)}}$$

$$QL = \sqrt{\frac{5.066.100.000}{17.745}}$$

$$QL = \sqrt{285.495}$$

$$QL = 534 \text{ pcs}$$

4. Bagian paha bawah

$$QL = \sqrt{\frac{2x225.000x11.258}{588+(3,5x4.900)+(2x3,5x1)}}$$

$$QL = \sqrt{\frac{5.066.100.000}{17.745}}$$

$$QL = \sqrt{285.495}$$

$$QL = 534 \text{ pcs}$$

Jadi perhitungan QL bila dikonversikan kedalam bentuk pack (2.666 : 10) angka 10

didapat dari isi di dalam 1 pack yang terdiri dari 4 dada, 2 paha atas, 2 paha bawah dan 2 sayap maka setara dengan 227 pack

Dari hasil perhitungan QL dengan pendekatan mencari nilai λ maka didapatkan kuantitas pembelian bahan baku optimal dan ekonomis dengan batasan budget dan tempat penyimpanan tanpa memperhatikan nilai safety stock didapatkan hasil dengan nilai λ 2,25 dengan kuantitas sekali order 280 pack/280 kg dan tidak melebihi batas tempat penyimpanan, serta nilai sekali ordernya sebesar Rp 15.345.000, Nilai tersebut lebih kecil dibandingkan dengan batasan yang di berikan perusahaan sebesar Rp.30.505.400/bulan.

Jika memperhatikan nilai *safety stock* sebanyak 53 pack selama waktu *lead time* didapatkan kuantitas order sekali pesan dari nilai λ sebesar 3,5 dengan pembelian bahan baku sebanyak 227 pack dan biaya Rp 12.483.000, hasil tersebut sudah optimal dikarenakan tidak melebihi batasan budget dan tempat penyimpanan serta pertimbangan bahan baku yang harus tersedia selama *leadtime*

3.3 Pengolahan data III Mencari Nilai Reorder Point Dan Menghitung Total Inventory Cost

Dari perhitungan yang sudah dilakukan pada pengolahan data II didapatkan hasil pembelian bahan baku yang optimal dan tidak melebihi batasan yang diberikan perusahaan. Dari hal tersebut selanjutnya akan dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilainya yaitu *reorder point*, frekuensi pemesanan dan menghitung *total inventory cost* dari *lagrange multiplier*

3.3.1 PERHITUNGAN REORDER POINT

Dari waktu pemesanan dengan penerimaan barang diketahui selisih waktunya adalah 1 hari, dan besarnya nilai *safety stock* untuk bagian dada 211, bagian paha atas 105, bagian sayap 105 dan bagian paha bawah 105 maka waktu untuk pemesanan kembali (*reorder point*) adalah :

Lead time = 1 hari

Safety stock = bagian dada 211, bagian paha atas 105, bagian sayap 105 dan bagian paha bawah 105, Jumlah hari kerja dalam satu tahun = 365 hari, total penggunaan baha baku selama satu tahun = 5629

$$ROP = \text{safety stock} + \left(\text{lead time} \times \frac{\text{total penggunaan bahan baku}}{\text{hari kerja dalam satu tahun}} \right)$$

1. Bagian dada

$$ROP = 211 + \left(1 \times \frac{22516}{365} \right)$$

$$ROP = 211 + (61,7)$$

$$ROP = 272 \text{ pcs}$$

2. Bagian paha atas

$$ROP = 105 + \left(1 \times \frac{11258}{365} \right)$$

$$ROP = 105 + (30,8)$$

$$ROP = 135 \text{ pcs}$$

3. Bagian sayap

$$ROP = 105 + \left(1 \times \frac{11258}{365} \right)$$

$$ROP = 105 + (30,8)$$

$$ROP = 135 \text{ pcs}$$

4. Bagian paha bawah

$$ROP = 105 + \left(1 \times \frac{11258}{365} \right)$$

$$ROP = 105 + (30,8)$$

$$ROP = 135 \text{ pcs}$$

Dari perhitungan diatas diketahui ukuran ROP untuk bagian dada 272, bagian paha atas 135, bagian sayap 135 dan bagian paha bawah 135. Jika dikonversikan kedalam bentuk pack (677 : 10) angka 10 didapat dari isi di dalam 1 pack yang terdiri dari 4 dada, 2 paha atas, 2 paha bawah dan 2 sayap maka ukuran ROP nya adalah 67 pack..

3.3.2 Perhitungan frekuensi pemesana

Setelah diketahui ukuran *reorder point* maka frekuensi pemesanan dalam satu tahun dapat dihitung sebagai berikut :

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

$$F = \frac{5629}{227} = 24,7 = 25 \text{ kali pemesanan}$$

Jadi untuk frekuensi pemesanan bahan baku dalam satu tahun didapatkan sebanyak 25 kali pemesanan.

3.3.3 Perhitungan TIC EOQ dengan pendekatan lagrange multiplier

Dari perhitungan yang sudah dilakukan dan menghasilkan kuantitas order yang tidak melebihi batasan selanjutnya akan dilakukan perhitungan TIC EOQ dengan pendekatan *lagrange multiplier* yang ditambahkan dengan biaya *safety stock*. Berikut merupakan perhitungannya :

Biaya simpan SS (prosentase biaya simpan x harga/pack) x *safety stock*

$$\text{Biaya simpan SS} = \left(\frac{12}{100} \times 54.000 \right) \times 53$$

$$\text{Biaya simpan SS} = \text{Rp } 343.440$$

Setelah biaya simpan *safety stock* ditemukan maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan *total inventory cost*

$$\text{TIC} = \left(\frac{D}{Q} A \right) + \left(\frac{Q}{2} ic \right)$$

$$\text{TIC} = \left(\frac{5.629}{227} 225.000 \right) + \left(\frac{227}{2} 6.480 \right)$$

$$\text{TIC} = 5.579.405 + 735.480$$

$$\text{TIC} = \text{Rp } 6.314.885$$

$$\text{Biaya simpan SS} + \text{TIC} = \text{Rp } 6.314.885 + \text{Rp } 343.000 = \text{Rp } 6.658.325$$

Jadi *total inventory cost* dengan *safety stock* dengan pendekatan metode EOQ *lagrange multiplier* adalah Rp 6.658.325.

4. KESIMPULAN

Untuk perbandingan hasil perhitungannya antara metode konvensional dari toko Indomaret Raya Ambeng-ambeng dengan perhitungan menurut pendekatan metode EOQ *lagrange multiplier* dapat dilihat pada tabel 1.3

Tabel 1.3 perbandingan hasil perhitungan konvensional dengan metode EOQ *lagrange multiplier*.

Pembanding	konvensional	EOQ tanpa batasan	EOQ dengan batasan
Kuantitas pemsanan/sekali pesan	6.597 : 41 = 161 (pack)	423 (pack)	227 (pack)
Frekuensi pemesanan dalam setahun	41 kali pesan	13 kali pesan	25 kali pesan
<i>Safety stock</i>	Tidak ada	53 pack	53 pack

<i>Reorder point</i>	Tidak ada	67 pack	67 pack
Total <i>inventory cost</i> dalam setahun	Rp 10.268.280	Rp 4.707.669	Rp 6.658.325

Dari hasil perhitungan EOQ *lagrange multiplier* dibandingkan dengan metode konvensional dari perusahaan, toko Indomaret Raya Ambeng-ambeng dapat menghemat biaya sebesar Rp 3.609.955, sedangkan jika dibandingkan dengan perhitungan EOQ tanpa batasan nilai TIC nya lebih rendah, tetapi nilai sekali pesannya melebihi batasan penyimpanan yang tersedia.

Berdasarkan perhitungan dengan pendekatan metode-motode yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan hasilnya sebagai berikut :

1. Perhitungan dengan pendekatan metode EOQ tanpa *lagrange multiplier* menghasilkan kuantitas order yang optimal sebesar 423 pack/order, akan tetapi masih melebihi batasan penyimpanan yang berkapaistas 280 kg dan budget sebesar Rp.30.505.400/bulan.
2. Perhitungan dengan EOQ model *lagrange multiplier* mampu menghasilkan order yang optimal tidak melebihi batasan bedget maupun penyimpanan. Nilai untuk sekali order sebanyak 227 pack dengan biaya sebesar Rp 12.483.000 dan sudah mempertimbangkan nilai *safety stock* sebanyak 53 pack yang sebelumnya di toko Indomaret Raya Ambeng-ambeng belum ada.
3. Dengan perhitungan EOQ model *lagrange multiplier* dapat memberikan efisiensi *inventory cost* sebesar Rp 3.609.955/tahun.
4. Dari perhitungan diatas diketahui ukuran ROP untuk bagian dada 272, bagian paha atas 135, bagian sayap 135 dan bagian paha bawah 135. Jika dikonversikan kedalam bentuk pack (677 : 10) angka 10 didapat dari isi di dalam 1 pack yang terdiri dari 4 dada, 2 paha atas, 2 paha bawah dan 2 sayap maka ukuran ROP nya adalah 67 pack.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, R. (2009). *Manajemen Persediaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Bakhtiar A, H., Pulansari, F., & Handoyo . (2017). PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU SEMENDENGAN METODE LAGRANGE MULTIPLIER DI PT. SEMEN GRESIK PLANT TUBAN. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 81.
- Eunike, A., & Yuniarti, R. (2018). *Perencanaan produksi dan pengendalian persediaan*. Malang: UB Press.
- Eunike, A., Yuniarti , R., Lukodono, R. P., Setyanto, N. W., Hamdala, I., & Fanani, A. A. (2018). *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan*. Malang: UB Press.
- Herjanto, E. (1997). *MANAJEMEN produksi dan operasi*. Jakarta: Grasindo.
- Nasution, A. H., & prasetyawan , y. (2008). *Perencanaan dan pengendalian produksi*. Surabaya: Graha Ilmu.
- Octavia Nainggolan, O. A., & Sunarni, T. (2019). PENGENDALIAN PERSEDIAAN TEH DENGAN MEMPERTIMBANGKAN KENDALA BIAYA PERSEDIAAN DAN KAPASITAS GUDANG. *Civil Engineering, Elektrical Engineering and Industrial Engineering*, 47.
- Tersine, R. (1998). *Principles Of Inventory And Materials Management*. United States Of America: Prentice Hall Inc.
- Wandhika D, D., Rochmuljati, & Erlina. (2017). ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN GUDANG PRODUK KIMIA DENGAN PENDEKATAN METODE LAGRANGE MULTIPLIERDI PT. MULIA AGUNG CHEMINDO. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 76.