

**KAJIAN MANAJEMEN PERSEDIAAN (INVENTORY MANAGEMENT)
PADA PT PURA MAYUNGAN**

Tessa Handra

Universitas Multimedia Nusantara
tessahandra@gmail.com

ABSTRACT

Inventory management becomes very important aspect for manufactur firm in order to maintain lower cost of production. There is a model purposed by old management school that is called Economic Order Quantity to answer the question about how many stock that management need to order so could generate the lowest cost of production. Classical EOQ model has some challenge to be applied in the real practice of the firms. Firms prefer to order the component just base on the demand of the product montly as it more practical and easy to do. This research aim to applied classical EOQ in PT Pura Mayungan and analyze the efficiency of EOQ model. This research also compares EOQ computation and actual ordering method to find which model could generate lower cost for the firm. This research also using ANOVA to find the difference between total cost of inventory using actual data with total cost of inventory of EOQ. Finding of this research the saving of EOQ assumption is real. This research also suggest the firms could try to learn and adapt lean manufactur to create better value added.

Keyword: *Economic Order Quanity (EOQ), Inventory Management, Manufacture, Productivity*

1. PENDAHULUAN

Manajemen operasional menjadi sangat penting bagi bisnis yang berbasis manufaktur. Dalam kegiatan manufaktur, maka efisiensi penggunaan material dan waktu memegang peranan vital dalam meningkatkan produktivitas dan profit bagi perusahaan. PT Pura Mayungan adalah perusahaan yang menghasilkan produk *switchboards (electrical component)* bagi trafo-trafo listrik berdaya besar. Dalam

memproduksi produk tersebut tentunya peranan manajemen persediaan menjadi sangat penting untuk mengatur lalu lintas barang masuk dan keluar dari perusahaan, sehingga tercipta efisiensi gudang penyimpanan dan efisiensi ongkos kirim produk kepada konsumen. Penelitian ini adalah penelitian yang bersifat aplikatif (*applied research*) yang mengkaji teori *Economic Order Quantity (EOQ)* dalam manajemen persediaan pada PT Pura Mayungan.

Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengukur efektivitas perhitungan EOQ dibandingkan dengan *actual order* serta analisis apakah penerapan EOQ dalam manajemen persediaan dirasa cukup praktis untuk diterapkan pada perusahaan. Tantangan yang selama ini dihadapi oleh perusahaan dalam penerapan kajian teori dengan aplikasi di lapangan terletak pada kepraktisan penerapan teori. Hal ini disebabkan oleh sulitnya memprediksi dan mengukur kondisi aktual lapangan yang tidak termasuk dalam asumsi teori.

Dalam manajemen persediaan sendiri, teori EOQ yang akan dibahas ini hanya terbatas pada 2 faktor, yakni faktor biaya penyimpanan dan biaya kirim saja. Padahal pada kondisi aktual masih banyak faktor yang masih harus diukur dan dideteksi untuk memastikan terlaksananya manajemen persediaan yang maksimal. Dalam penelitian ini

akan membandingkan hasil persediaan optimal dengan rumus EOQ dibandingkan dengan persediaan aktual dengan dibantu ANOVA.

2. TELAAH LITERATUR

Salah satu kajian dalam ilmu manajemen operasional yang cukup penting dalam pembelajaran mahasiswa S1 yakni manajemen persediaan. Manajemen persediaan diperlukan dalam mendukung tercapainya efisiensi biaya produksi sebuah produk. Tantangan terbesarnya adalah flutuasi permintaan akan sebuah produk menjadi salah satu faktor penting dalam memesan sebuah bahan baku produksi. Memang harus diakui metode EOQ masih sangat sederhana akan tetapi cukup mudah untuk dimengerti dalam menentukan jumlah pemesanan minimum. Rumus dari EOQ itu sendiri dapat ditulis sebagai:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times A \times O}{C}}$$

Di mana:

EOQ = *Economic Order Quantity*

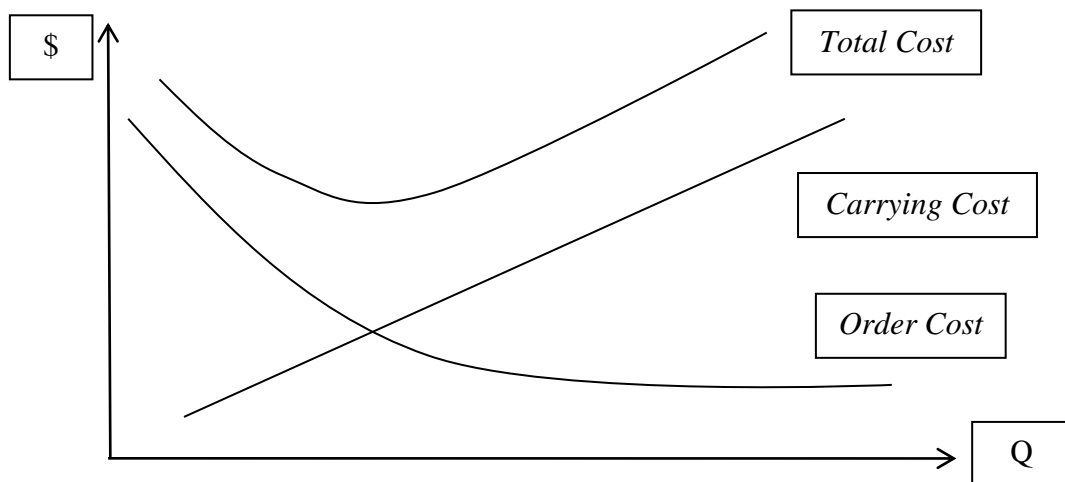
A = *Annual Demand of the Goods*

O = *Ordering Cost per order*

C = *Carrying Cost per unit*

Dari setiap komponen biaya tersebut, asumsi yang digunakan dalam EOQ adalah total biaya produksi dihitung berdasarkan frekuensi pemesanan dan juga *opportunity cost* akan dari

space yang terpakai di gudang penyimpanan. Jika digambarkan dalam sebuah kurva maka dapat direpresentasikan sebagai berikut:



Gambar 1. Hubungan antara *Carrying Cost* dan *Order Cost* dengan Jumlah Kuantitas Produksi dan Biaya

Maddah & Noueihed (2017) menghitung probabilitas ketepatan EOQ berdasarkan sebuah model *stochastic*. Temuan dari simulasi tersebut menyatakan EOQ akan dirasakan tepat jika memang variabilitas dari permintaan kecil. Jika terjadi variabilitas yang tinggi ataupun terjadi permintaan pemesanan barang yang tidak konsisten maka model EOQ dalam

menentukan jumlah unit yang dipesan menjadi sangat lemah.

Bazan, Jaber, dan Zanoni (2016) mengkaji lebih dalam EOQ dalam *reserve logistic model* yang menemukan masih terdapat gap antara *environmental issue* dengan *societal issue*. Tantangan terbesar dalam model *reserve logistic* EOQ adalah ketidakmampuan dalam memperhitungkan *environmental*

factors yang dalam kondisi nyata di lapangan tidak diperhitungkan dalam perhitungan biaya (*cost*) yang harus ditanggung.

Kozlovskaya, Pakhomova, dan Richter (2017) mengkaji EOQ dengan mempertimbangkan *switching cost* dan mencari nilai kuantitas optimal untuk pemesanan material. Akan tetapi dikarenakan kompleksitas masalah masih sangat sulit mencari solusi optimum dari persamaan EOQ tersebut.

Skouri, Konstantaras, Lagodimos, dan Papachristos (2014) juga mengkaji EOQ pada kasus produk yang *defect* (di bawah kualitas standar) sehingga menyebabkan terjadinya *backorder* yang pada penelitian tersebut dinyatakan sebagai model EOQD (*Economic Order Quantity Distrupted*). Temuan pada simulasi perhitungan EOQD menyatakan saat terjadinya *distrupsi*, maka hasil perhitungan menunjukkan *impact* yang sangat serius pada *cost* yang harus ditanggung oleh perusahaan. Sensitivitas model sangat tinggi terhadap kasus *distrupsi* tersebut.

Mempertimbangkan temuan tersebut, maka penelitian ini mencoba untuk

menerapkan *classic EOQ* pada perusahaan trafo pada salah satu komponen material produksi saja. Memang kelemahan penelitian ini yakni masih terlalu sederhana dalam mengaplikasikan teori ke dalam praktik industri, harapannya adalah dengan adanya penelitian ini dapat dijadikan langkah awal dalam pengembangan penelitian mengenai manajemen persediaan dan pengembangan model EOQ.

3. METODOLOGI PENELITIAN

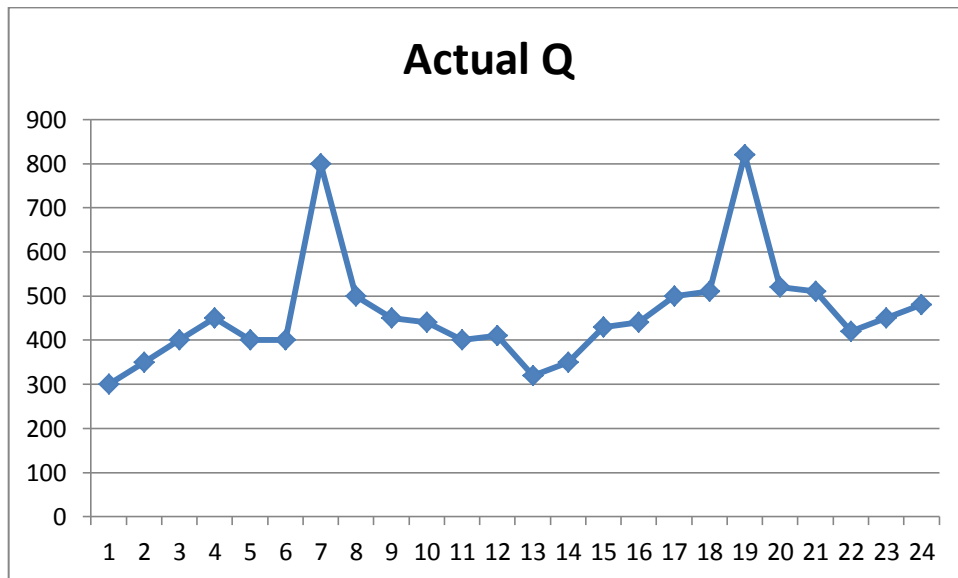
Penelitian ini menggunakan formula EOQ dengan membandingkannya pada data aktual dari pemesanan komponen X dalam memproduksi trafo pada PT Pura Mayungan. Data yang berhasil dikumpulkan oleh penelitian ini yakni adalah data 2 tahun pemesanan bulanan komponen X. Selain itu data aktual tersebut disimulasikan dalam perhitungan EOQ sehingga diperoleh nilai kuantitas pemesanan yang optimal berdasarkan EOQ. Keterbatasan EOQ yakni hanya memperhitungkan biaya dalam 2 komponen saja yakni biaya pemesanan (*ordering cost*) dan biaya penyimpanan (*carrying cost*). Selain itu untuk menghitung biaya

maka digunakan *rate* untuk biaya pemesanan adalah sebesar Rp 150.000 per *order* dan juga *rate* untuk biaya penyimpanan adalah sebesar Rp 300.000 per *item*. Setelah diperoleh hasil perhitungan EOQ maka data aktual dan pemesanan EOQ maka biaya produksi dapat diperhitungkan dan akan dibandingkan dengan menggunakan ANOVA. Jika memang ternyata

EOQ lebih efisien maka hasil yang diperoleh dari ANOVA akan menunjukkan perbedaan antara total biaya dengan pemesanan *actual* dengan pemesanan EOQ.

4. HASIL & ANALISIS

Berikut ini adalah paparan data pemesanan aktual komponen X setiap bulan dari Januari 2015 hingga Desember 2016.



Gambar 1. Pemesanan Komponen X dari Januari 2015 – Desember 2016

Berdasarkan gambar di atas, maka dapat terlihat fluktuasi pemesanan untuk komponen X tidak merata. Ditemukan adanya *seasonal effect* pada bulan ke-7 untuk pemesanan komponen X. Hal ini dipicu oleh

tingginya permintaan atas produk trafo pada bulan juli.

Selanjutnya, dalam memperhitungkan biaya variabel EOQ yang penting sekali untuk diestimasi adalah *rate* pemesanan per setiap kali pemesanan dan *rate*

carrying cost bagi stok komponen X yang disimpan di gudang. Dalam memperhitungkan *rate* tersebut, peneliti melakukan observasi dan tanya jawab ke bagian pergudangan dan diperoleh informasi estimasi nilai pemesanan barang yakni Rp 150.000 per setiap kali pemesanan (dibulatkan untuk mempermudah perhitungan), dan Rp 300.000 per *item* yang disimpan di gudang. Biaya *carrying cost* mencakup estimasi *opportunity cost* gudang dan juga asuransi serta risiko barang tersebut

rusak. Yang membuat komponen *carrying cost* mahal yakni tingginya *opportunity cost* dari lahan yang digunakan sebagai pabrik. Akan tetapi untuk asuransi dan juga ketahanan komponen X untuk disimpan cukup baik. Memang salah satu *rate* tersebut bersifat estimasi (*carrying cost*) karena selama ini pada praktiknya yang bisa terhitung secara tepat adalah *ordering cost*. Setelah itu maka perhitungan biaya dapat dihitung dengan menggunakan:

$$\text{Total Cost} = \text{Ordering Cost} + \text{Carrying Cost}$$

$$\text{Total Cost EOQ} = \left(\frac{A_{\text{monthly}}}{Q_{\text{EOQ}}} \times O \right) + \left(\frac{Q_{\text{EOQ}}}{2} \times C \right)$$

$$\text{Total Cost Actual} = (1 \times O) + \left(\frac{Q_a}{2} \times C \right)$$

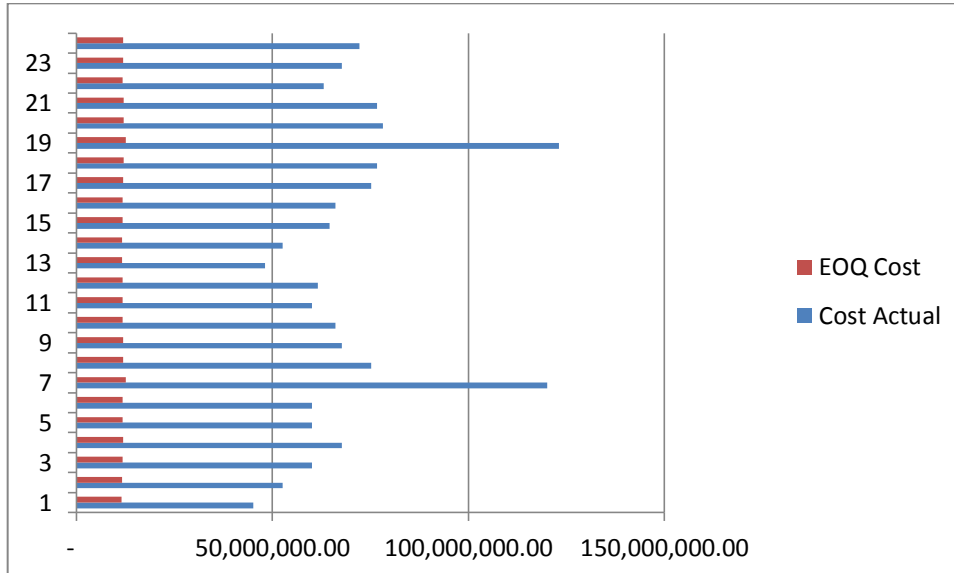
Yang membedakan pemesanan aktual dan pemesanan EOQ adalah jumlah order dilakukan setiap bulan 1x. Sehingga pada komponen biaya pemesanan maka pemesanan pengalinya hanya 1 setiap bulannya. Dengan perhitungan EOQ maka

didapatkan nilai Q_{EOQ} yakni sebesar 72,80 unit. Nilai ini yang dijadikan acuan dalam rumus perhitungan *Total Cost* EOQ. Tabel di bawah ini adalah perhitungan total biaya antara EOQ dan total biaya *actual* setiap bulannya.

Tabel 1. Total Biaya *Actual* dan EOQ

Bulan	<i>Actual Q</i>	<i>Cost Actual</i>	<i>EOQ Cost</i>
1	300	45,150,000.00	11,538,287.37
2	350	52,650,000.00	11,641,307.79
3	400	60,150,000.00	11,744,328.22
4	450	67,650,000.00	11,847,348.64

Bulan	Actual Q	Cost Actual	EOQ Cost
5	400	60,150,000.00	11,744,328.22
6	400	60,150,000.00	11,744,328.22
7	800	120,150,000.00	12,568,491.60
8	500	75,150,000.00	11,950,369.06
9	450	67,650,000.00	11,847,348.64
10	440	66,150,000.00	11,826,744.56
11	400	60,150,000.00	11,744,328.22
12	410	61,650,000.00	11,764,932.30
13	320	48,150,000.00	11,579,495.54
14	350	52,650,000.00	11,641,307.79
15	430	64,650,000.00	11,806,140.47
16	440	66,150,000.00	11,826,744.56
17	500	75,150,000.00	11,950,369.06
18	510	76,650,000.00	11,970,973.15
19	820	123,150,000.00	12,609,699.77
20	520	78,150,000.00	11,991,577.23
21	510	76,650,000.00	11,970,973.15
22	420	63,150,000.00	11,785,536.39
23	450	67,650,000.00	11,847,348.64
24	480	72,150,000.00	11,909,160.89



Gambar 2. Perbandingan Total Biaya EOQ dengan Total Biaya Actual

Berdasarkan tabel dan grafik tersebut maka dapat ditemukan perbedaan total biaya yang terjadi dengan

penerapan EOQ. Hal ini dapat terjadi dikarenakan adanya perbedaan biaya penyimpanan dan biaya pemesanan

yang memiliki selisih sangat tinggi. Sebagai akibatnya maka total biaya yang terjadi sangat dipengaruhi oleh *stock cost* pada kasus ini. Jadi jika PT Pura Mayungan terlalu banyak menyimpan barang di gudang maka akibatnya biaya yang ditanggung

sangat tinggi. Terutama biaya ini terjadi adalah *opportunity cost* dari gudang PT Pura Mayungan itu sendiri. Tabel di bawah ini menunjukkan selisih total biaya persediaan bagi PT Pura Mayungan.

Tabel 2. Selisih *Total Cost Actual* dengan EOQ

Bulan	Saving
1	33,611,712.63
2	41,008,692.21
3	48,405,671.78
4	55,802,651.36
5	48,405,671.78
6	48,405,671.78
7	107,581,508.40
8	63,199,630.94
9	55,802,651.36
10	54,323,255.44
11	48,405,671.78
12	49,885,067.70
13	36,570,504.46
14	41,008,692.21
15	52,843,859.53
16	54,323,255.44
17	63,199,630.94
18	64,679,026.85
19	110,540,300.23
20	66,158,422.77
21	64,679,026.85
22	51,364,463.61
23	55,802,651.36
24	60,240,839.11

Dalam aplikasinya EOQ memang membuat biaya persediaan menjadi lebih statis dan tidak berfluktuatif dari waktu ke waktu. Mengacu pada tabel 1, maka dapat dilihat nilai total

biaya persediaan dengan EOQ sangat stabil dan relative naik dan turun pada rentang 11 juta hingga 13 juta. Sehingga dapat disimpulkan memang model EOQ klasik ini berusaha

menyeimbangkan biaya kasus ini dengan membandingkan penyimpanan dengan biaya total biaya metode EOQ dengan total pemesanan. Hasil ANOVA dari biaya *actual* adalah sebagai berikut:

Anova: Single Factor

SUMMARY

<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Cost Actual	24	1.66E+09	69212500	3.4E+14
EOQ Cost	24	2.85E+08	11868811	6.41E+10

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	3.94596E+16	1	3.95E+16	232.245	1.34E-19	4.051749
Within Groups	7.81563E+15	46	1.7E+14			
Total	4.72752E+16	47				

Hasil dari uji ANOVA menunjukkan nilai P-Value sebesar 0.00. Hasil ini menjadi pembuktian bahwa terdapat perbedaan antara Total Biaya Aktual dengan Total Biaya dengan EOQ.

Hasil dari penelitian ini memang berhasil membuktikan EOQ terbukti cukup baik dalam membantu manajemen persediaan (*inventory*) bagi perusahaan. Akan tetapi sekalipun model tersebut sangat simpel (sederhana) tantangan terbesarnya adalah membuat estimasi *rate* untuk biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Umumnya biaya pemesanan lebih mudah untuk dideteksi karena terkait dengan biaya pengiriman, asuransi pengiriman dan segala biaya terkait *handling* untuk memindahkan barang dari *supplier*

ke perusahaan. Akan tetapi untuk biaya penyimpanan lebih sulit untuk diestimasi, jika memperhitungkan *opportunity cost* atas lahan yang digunakan sebagai pabrik. Oleh sebab itu lahan yang digunakan sebagai pabrik tersebut adalah lahan pada NJOP yang tinggi maka tentunya *opportunity cost* yang terjadi akan semakin tinggi juga.

Penelitian ini juga mengkonfirmasi EOQ akan sangat membantu dalam mengestimasi jumlah unit yang dipesan supaya optimal jika biaya pemesanan dan biaya penyimpanan terdapat perbedaan yang sangat tinggi. Akan tetapi pada kasus-kasus tertentu memang masih dibutuhkan pembuktian lebih lanjut akan

penggunaan EOQ tersebut pada industri.

5. KESIMPULAN

Temuan penelitian ini mengkonfirmasi bahwa EOQ membantu dalam menghitung persediaan ideal bagi perusahaan, terutama bagi perusahaan yang memiliki biaya penyimpanan dan biaya pemesanan yang tinggi. Hasil ini juga dikuatkan dengan uji ANOVA yang membuktikan secara statistik terdapat perbedaan antara Total Biaya Aktual dengan Total Biaya dengan EOQ.

Akan tetapi hasil ini juga masih terbatas pada beberapa hal berikut ini:

1. Studi kasus penelitian hanya terbatas pada komponen X, yang hanya 1 item saja dalam PT Pura Mayungan.
2. Penelitian ini tidak mencakup adanya pemesanan ulang jika ternyata ada barang yang digunakan rusak.
3. Penelitian juga tidak dapat memperhitungkan kepraktisan penerapan EOQ, sehingga takutnya dapat mengganggu operasional perusahaan jika

hendak diimplementasikan.

4. Butuh pembuktian dan studi lebih jauh dengan membandingkan lebih banyak komponen dan beberapa perusahaan manufaktur yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Bazan, E, Jaber, M.Y., Zanoni, S. (2016). A review of mathematical inventory models for reverse logistics and the future of its modeling: An environmental perspective. *Applied Mathematical Modelling*. 40(5-6), 4151-4178
- Kozlovskaya, N., Pakhomova, N., Richter, K., (2017). A note on "The EOQ repair and waste disposal model with switching costs". *Computers & Industrial Engineering*. 103, 310-315
- Maddah, Bacel , Noueihed, Nazim (2017). EOQ holds under stochastic demand, a technical notes. *Applied Mathematical Modeling* 45, 205-208
- Skouri, K., Konstantaras, I., Lagodimos, A.G., Papachristos, S. (2014). An EOQ model with backorders and rejection of defective supply batches. *International Journal Production Economics* 155, 148-154