Model EOQ dengan Holding Cost yang Bervariasi

Elis Ratna Wulan[1, a)] dan Ai Herdiani[2, b)]

[1,2]*Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung*

[a)]*elis_ratna_wulan@uinsgd.ac.id*
[b)]*aiherdiani91@gmail.com*

Abstrak

Model Economic Order Quantity (EOQ) merupakan model yang paling sering digunakan untuk mengendalikan persediaan suatu perusahaan. EOQ mampu meminimalisir persediaan dengan biaya rendah dan mutu yang lebih baik. Kemudian pada model pengendalian persediaan tidak sedikit kondisi-kondisi yang terdapat di kehidupan nyata yang diabaikan, salah satunya mengasumsikan *holding cost* adalah tetap. Model-model pengaturan persediaan memiliki parameter-parameter yang berbeda. Sebuah isu dapat diteliti pada model klasik yang dapat dikaitkan dengan penyelesaian atau perhitungan jumlah *economic order* dan *economic production*. Dalam model-model ini, parameter-parameter seperti *set up cost, holding cost,* dan rata-rata *demand* bernilai pasti. Hal ini dikarenakan jumlah *economic order* dan jumlah *economic production* pada model klasik memiliki beberapa perbedaan dalam perbandingan dengan kondisi-kondisi dunia nyata. Paper ini menyajikan model EOQ klasik dengan *holding cost* sebagai fungsi menaik per pemesanan per periode (*ordering cycle length*). Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan model EOQ klasik dengan pertimbangan *holding cost* sebagai fungsi menaik per pemesanan per periode. Sehingga, model EOQ klasik telah dikembangkang dan terkait dengan jumlah optimal dari pemesanan per periode (*ordering cycle length*), jumlah *order* dan total biaya optimum diperhitungkan.

Kata kunci: *EOQ, EOQ Backorder, Holding Cost, Varying Holding Cost, Persediaan*

Pendahuluan

Semua perusahaan baik perusahaan jasa maupun perusahaan produksi selalu memerlukan persediaan. Tanpa adanya persediaan, para pengusaha akan dihadapkan pada risiko bahwa perusahaannya pada suatu waktu tidak dapat memenuhi keinginan para konsumen. Kemajuan atau keberhasilan suatu industri salah satunya dipengaruhi oleh pengendalian persediaan (*inventory*) karena pengendalian persediaan diharapkan dapat meningkatkan keuntungan sehingga meminimumkan biaya-biaya yang ditimbulkan [3].

Salah satu model persediaan yang paling banyak digunakan adalah model kuantitas pesanan ekonomis (*Economic Order Quantity* atau EOQ model). Metode EOQ berusaha mencapai tingkat persediaan seminimum mungkin, biaya rendah dan mutu yang lebih baik. Perencanaan persediaan yang menggunakan metode EOQ dalam suatu perusahaan akan mampu meminimalisasi terjadinya *out of stock* sehingga tidak mengganggu proses produksi dalam perusahaan dan mampu menghemat biaya persediaan bahan baku dalam perusahaan. Dengan adanya penerapan metode EOQ pada perusahaan diharapkan akan mampu mengurangi biaya penyimpanan, penghematan ruang, baik gudang maupun ruang kerja, menyelesaikan masalah-masalah yang timbul dari banyaknya persediaan yang menumpuk sehingga mengurangi resiko yang dapat ditimbulkan karena persediaan yang berlebihan di dalam ruang penyimpanan atau gudang [2].

Persediaan bahan baku yang minim bisa mengakibatkan proses produksi bisa terhambat dan menimbulkan kemacetan operasi. Begitu pula sebaliknya, jika terlalu berlebihan maka yang ada adalah penumpukan bahan baku di gudang yang menimbulkan penyimpanan dan menambah biaya untuk penyimpanan tersebut. Maka dari itu, sangat diperlukan metode yang mampu mengendalikan persediaan bahan baku guna melancarkan proses produksi secara kontinu [2].

Jika perusahaan mengadakan persediaan bahan baku yang terlalu besar dibandingkan dengan kebutuhannya, maka hal ini akan mengakibatkan besarnya biaya penyimpanan di gudang, terjadi kerugian karena kerusakan, turunnya kualitas barang serta hilangnya penggunaan dana kepada hal-hal lain karena dana terlalu lama terikat dalam persediaan bahan baku. Hal ini dapat mengakibatkan menurunnya keuntungan yang diperoleh perusahaan dalam suatu periode tertentu. Pada paper ini, peneliti menganalisis cara mengoptimalkan model EOQ klasik dan model EOQ *Backorder* dengan *Holding Cost* yang Bervariasi.

Teori

Ada beberapa model pendekatan untuk menganalisis persediaan di suatu perusahaan, salah satunya yaitu dengan model *Economic Order Quantity* (EOQ). Asumsi awal yang digunakan dalam analisis EOQ ini adalah:

1. Tarif permintaan tetap
2. Tidak ada diskon
3. Pengiriman barang secara borongan
4. Semua parameter tetap dan deterministic
5. *Holding cost* (biaya penyimpanan) adalah sebuah fungsi menaik per periode

Notasi yang digunakan adalah sebagai berikut:

D : Biaya permintaan (*demand cost*)

Q : Jumlah pesanan (*the quantity of order*)

Q^* : Jumlah pesanan optimal

k : Biaya persiapan (*set up cost*)

h_0 : Biaya penyimpanan (*holding cost*)

P : Tingkat produksi (*the rate of production import*)

B : Jumlah *backorder* (*the quantity of backorder*)

B^* : Jumlah *backorder* optimal

π : Biaya *backorder* per produk (*the unit backorder cost per unit time*)

T : persediaan perperiode (*inventory cycle length*)

T^* : Nilai optimal persediaan perperiode

TC : Biaya total pertahun (*annual total cost*)

TOC : Biaya persiapan tahunan (*annual setup cost*)

THC : Biaya penyimpanan pertahun (*annual holding cost*)

TSC : Biaya *backorder* pertahun (*annual backorder cost*)

Model EOQ dalam dua kasus dikembangkan pada sebuah kondisi di mana *holding cost* adalah sebuah fungsi kontinu menaik dari *ordering cycle length*. Pada model pertama *backorder* tidak digunakan, kemudian pada model kedua *backorder* digunakan. Diasumsikan bahwa *holding cost* akan tetap sampai waktu yang ditentukan (T') dan kemudian akan menaik berdasarkan fungsi dari *ordering cycle length.* Jadi, *holding cost* (h)yang diperoleh sebagai berikut :

$$h = \begin{cases} h_0 T^{\varepsilon} & T > T' \\ h_0 & T \le T' \end{cases} \quad 0 < \varepsilon < 1 \tag{1}$$

di mana T' adalah momen waktu sebelum *holding cost* konstan. Persamaan (1) ketika $\varepsilon = 0$ menunjukkan model klasik.

a. Model EOQ dengan *Varian Holding Cost*

Pada model ini, diasumsikan bahwa total kuantitas pemesanan produk dikirimkan secara bersamaan. Total biaya tahunan dihitung berdasarkan prosedur berikut:

$$TC = TOC + THC \tag{2}$$

$$TC = \frac{Dk}{Q} + \frac{hQ}{2} \tag{3}$$

subsitusi Persamaan (1) pada Persamaan (4) sehingga diperoleh:

$$TC = \begin{cases} \frac{Dk}{Q} + \frac{h_0 T^{\varepsilon} Q}{2} & T > T' \\ \frac{Dk}{Q} + \frac{h_0 Q}{2} & T \le T' \end{cases} \tag{4}$$

Diketahui model persediaan klasik sebagai berikut :

$$Q = DT \tag{5}$$

Sehingga, diperoleh kondisi

$$TC = \begin{cases} \frac{k}{T} + \frac{h_0 t^{\varepsilon} DT}{2} & T > T' \\ \frac{k}{T} + \frac{h_0 DT}{2} & T \le T' \end{cases} \tag{6}$$

Untuk $T \ge T'$, diperoleh :

$$TC = \frac{k}{T} + \frac{h_0 D T^{\varepsilon+1}}{2} \tag{7}$$

Dengan menghitung turunan pertama dari fungsi total biaya TC terhadap T, diperoleh :

$$\begin{aligned} \frac{dTC}{dT} &= \frac{d}{dT}\left(\frac{k}{T}\right) + \frac{d}{dT}\left(\frac{h_0 D T^{\varepsilon+1}}{2}\right) \\ &= k\left(-1.T^{(-1-1)}\right) + \frac{h_0 D}{2}\left((\varepsilon+1)T^{(\varepsilon+1)-1}\right) \end{aligned}$$

$$= -\frac{k}{T^2} + \frac{(\varepsilon+1)h_0 D T^{(\varepsilon)}}{2} \tag{8}$$

Akhirnya diperoleh panjang periode yang optimal sebagai berikut:

$$T^* = \sqrt[\varepsilon+2]{\frac{2k}{(\varepsilon+1)h_0 D}} \tag{9}$$

Turunan kedua dari TC terhadap T diperoleh dari penurunan persamaan (8)

$$\begin{aligned}
\frac{d^2TC}{dT^2} &= \frac{d^2\left(\frac{k}{T}+\frac{h_0 D T^{\varepsilon+1}}{2}\right)}{dT^2} \\
&= \frac{d\left(-kT^2+\frac{1}{2}(\varepsilon+1)h_0 D T^{\varepsilon}\right)}{dT} \\
&= 2kT^{-3} + \frac{\frac{1}{2}(\varepsilon+1)h_0 D}{2}\left(\varepsilon T^{(\varepsilon-1)}\right) \\
&= \frac{2k}{T^3} + \frac{\varepsilon(\varepsilon+1)h_0 D T^{(\varepsilon-1)}}{2}
\end{aligned} \tag{10}$$

Persamaan sebelumnya selalu positif sehingga fungsi TC merupakan fungsi cembung dan T^* akan menjadi minimum fungsi TC. Substitusikan T^* pada (5)

$$Q^* = DT^* = D\sqrt[\varepsilon+2]{\frac{2k}{(\varepsilon+1)h_0 D}} \tag{11}$$

Kemudian, substitusikan T^* pada (7), maka diperoleh

$$\begin{aligned}
TC^* &= \frac{k}{\sqrt[\varepsilon+2]{\frac{2k}{(\varepsilon+1)h_0 D}}} + \frac{h_0 D}{2}\left(\sqrt[\varepsilon+2]{\frac{2k}{(\varepsilon+1)h_0 D}}\right)^{\varepsilon+1} \\
&= K\sqrt[\varepsilon+2]{\frac{2k}{(\varepsilon+1)h_0 D}} + \frac{h_0 D}{2}\left(\sqrt[\varepsilon+2]{\frac{2k}{(\varepsilon+1)h_0 D}}\right)^{\varepsilon+1}
\end{aligned} \tag{12}$$

Jadi nilai TC^*, Q^* dan T^* untuk $T > T'$ dihitung berdasarkan pada formula sebagai berikut :

$$T^* = \sqrt[\varepsilon+2]{\frac{2k}{(\varepsilon+1)h_0 D}}$$

$$Q^* = D\sqrt[2+\varepsilon]{\frac{2k}{(\varepsilon+1)h_0 D}}$$

$$TC^* = K\sqrt[2+\varepsilon]{\frac{(\varepsilon+1)h_0 D}{2k}} + \frac{h_0 D}{2}\left(\sqrt[2+\varepsilon]{\frac{2k}{(\varepsilon+1)h_0 D}}\right) \tag{13}$$

b. Model EOQ *Backorder* dengan *Varian Holding Cost*

Pada model ini, diasumsikan bahwa total kuantitas pemesanan produk yang akan dikirimkan secara bersamaan dimana akan ada kekurangan. t_2 bagian dari siklus yang miliki kekurangan. Total biaya tahunan dapat dibuktikan sebagai berikut

$$TC(T,B) = TOC + THC + TSC \tag{14}$$

$$TC(T,B) = \frac{Dk}{Q} + \frac{h(Q-B)^2}{2Q} + \frac{\pi B^2}{2Q} \tag{15}$$

Substitusikan *h* dari Persamaan (1) pada (15), diperoleh

$$TC(T,B) = \begin{cases} \frac{Dk}{Q} + \frac{h_0T^{\varepsilon}(Q-B)^2}{2Q} + \frac{\pi B^2}{2Q}, & T > T' \\ \frac{Dk}{Q} + \frac{h_0(Q-B)^2}{2Q} + \frac{\pi B^2}{2Q}, & T \le T' \end{cases} \tag{16}$$

Substitusikan Q dari Persamaan (5) pada (16), diperoleh

$$TC(T,B) = \begin{cases} \frac{k}{T} + \frac{h_0T^{\varepsilon}(DT-B)^2}{2DT} + \frac{\pi B^2}{2DT}, & T > T' \\ \frac{Dk}{DT} + \frac{h_0(DT-B)^2}{2DT} + \frac{\pi B^2}{2DT}, & T \le T' \end{cases}$$

$$\begin{aligned} TC(T,B) &= \frac{k}{T} + \frac{h_0T^{\varepsilon}\left(D^2T^2-2DTB+B^2\right)}{2DT} + \frac{\pi B^2}{2DT} \\ &= \frac{k}{T} + \frac{h_0D^2T^{\varepsilon+2}-2h_0DBT^{\varepsilon+1}+h_0B^2T^{\varepsilon}}{2DT} + \frac{\pi B^2}{2DT} \\ &= \frac{k}{T} + \frac{h_0DT^{\varepsilon+1}}{2} - h_0BT^{\varepsilon} + \frac{h_0B^2T^{\varepsilon-1}}{2D} + \frac{\pi B^2}{2DT} \end{aligned} \tag{17}$$

Ketika $T > T'$, gradien dari fungsi $TC(T,B)$ adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \nabla TC(T,B) &= \left(\frac{\partial C(T,B)}{\partial T}, \frac{\partial C(T,B)}{\partial B}\right) \\ &= \begin{pmatrix} \frac{-k}{T^2} + \frac{h_0D(\varepsilon+1)T^{\varepsilon}}{2} - h_0\varepsilon BT^{\varepsilon-1} + \frac{h_0(\varepsilon+1)B^2T^{\varepsilon-2}}{2D} - \frac{\pi B^2}{2DT^2}, \\ -h_0T^{\varepsilon} + \frac{h_0T^{\varepsilon-1}}{D}B + \frac{\pi B}{DT} \end{pmatrix} \end{aligned} \tag{18}$$

Matriks hessian dari fungsi $TC(T,B)$ sebagai berikut:

$$H = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 TC(T,B)}{\partial T^2} & \frac{\partial^2 TC(T,B)}{\partial B \partial T} \\ \frac{\partial^2 TC(T,B)}{\partial T \partial B} & \frac{\partial^2 TC(T,B)}{\partial B^2} \end{bmatrix}$$

Ketika $0 < \varepsilon < 1$, maka $\partial^2 TC(T,B)/\partial T^2 > 0$ selalu benar.

Determinan dari matrik H dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} |H| &= \left(\frac{\partial^2 TC(T,B)}{\partial T^2}\right)\left(\frac{\partial^2 TC(T,B)}{\partial B^2}\right) - \left(\frac{\partial^2 TC(T,B)}{\partial T \partial B}\right)\left(\frac{\partial^2 TC(T,B)}{\partial T \partial B}\right) \\ &= \frac{2kh_0T^{\varepsilon-4}}{D} + \frac{h_0^2\varepsilon(\varepsilon+1)T^{2\varepsilon-2}}{2} - \frac{h_0^2\varepsilon(\varepsilon-1)BT^{2\varepsilon-3}}{D} + \frac{h_0^2(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)B^2T^{2\varepsilon-4}}{2D^2} \\ &+ \frac{h_0\pi B^2T^{\varepsilon-4}}{D^2} + \frac{2\pi k}{DT^4} \\ &+ \frac{\pi h_0\varepsilon(\varepsilon+1)T^{\varepsilon-2}}{2} - \frac{\pi h_0\varepsilon(\varepsilon-1)BT^{\varepsilon-3}}{D} + \frac{\pi h_0(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)B^2T^{\varepsilon-4}}{2D^2} + \frac{\pi^2B^2}{D^2T^4} - h_0^2\varepsilon^2T^{2\varepsilon-2} \\ &+ \frac{h_0^2\varepsilon(\varepsilon-1)BT^{2\varepsilon-3}}{D} - \frac{\pi h_0\varepsilon BT^{\varepsilon-3}}{D} + \frac{h_0^2\varepsilon(\varepsilon-1)BT^{2\varepsilon-3}}{D} - \frac{h_0^2(\varepsilon-1)^2B^2T^{2\varepsilon-4}}{D} \\ &+ \frac{\pi h_0(\varepsilon-1)B^2T^{2\varepsilon-4}}{D^2} - \frac{\pi h_0\varepsilon BT^{\varepsilon-3}}{D} + \frac{\pi h_0(\varepsilon-1)B^2T^{2\varepsilon-4}}{D^2} - \frac{\pi^2B^2}{D^2T^4} \\ &= \frac{2kh_0T^{\varepsilon-4}}{D} + \frac{h_0^2\varepsilon(\varepsilon+1)T^{2\varepsilon-2}}{2} + \frac{h_0^2(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)B^2T^{2\varepsilon-4}}{2D^2} + \frac{h_0\pi B^2T^{\varepsilon-4}}{D^2} + \frac{2\pi k}{DT^4} \\ &+ \frac{\pi h_0\varepsilon(\varepsilon+1)T^{\varepsilon-2}}{2} - \frac{\pi h_0\varepsilon(\varepsilon-1)BT^{\varepsilon-3}}{D} + \frac{\pi h_0(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)B^2T^{\varepsilon-4}}{2D^2} - h_0^2\varepsilon^2T^{2\varepsilon-2} \\ &- \frac{2\pi h_0\varepsilon BT^{\varepsilon-3}}{D} + \frac{h_0^2\varepsilon(\varepsilon-1)BT^{2\varepsilon-3}}{D} - \frac{h_0^2(\varepsilon-1)^2B^2T^{2\varepsilon-4}}{D^2} + \frac{2\pi h_0(\varepsilon-1)B^2T^{2\varepsilon-4}}{D^2} \end{aligned} \tag{19}$$

Ketika $\varepsilon = 1$, diperoleh

$$|H| \quad = \frac{2kh_0T^{-3}}{D} + h_0^2 + \frac{h_0\pi B^2T^{-3}}{D^2} + \frac{2\pi k}{DT^4} + \pi h_0T^{-1} - h_0^2 - \frac{2\pi h_0BT^{-2}}{D}$$

$$= \frac{2kh_0}{DT^3} + \frac{h_0\pi B^2}{D^2T^3} + \frac{2\pi k}{DT^4} + \frac{\pi h_0}{T} - \frac{2\pi h_0B}{DT^2}$$

$$= (4kh_0DT + 2h_0\pi B^2T + 4\pi kD + 2\pi h_0D^2T^3 - 4\pi h_0BDT^2)(2D^2T^4)^{-1} \tag{20}$$

Determinan dari matrik *H* tidak akan negatif dan *TC(T,B)* akan cembung.

Untuk menemukan titik minimum dari *TC*, diperlukan kondisi berikut: *TC* bernilai positif. *TC* selalu kontinyu untuk $T > 0$ dan $B > 0$. Juga, ada bagian fungsi *TC* cembung (ketika $T \to 0^+, T \to +\infty$). Vektor gradien akan selalu ada ketika *T* bernilai positif. $(\partial^2 TC(T,B)/\partial T^2)$ selalu positif, sehingga *TC* tidak cekung dan titik-titik ekstrem akan berada dalam jenis titik minimum. *TC* tidak memiliki titik maksimum lokal atau titik maksimum total. Ketika $T \to 0^+$, maka $T \to +\infty$; ketika $B \to 0^+$, maka $T \to +\infty$; ketika $T \to +\infty$, maka $TC \to +\infty$.

Untuk mencari solusi optimal, diperoleh

$$\nabla TC(T,B) = 0, \tag{21}$$

$$\left(\frac{\partial TC(T,B)}{\partial T}, \frac{\partial TC(T,B)}{\partial B}\right) = 0, \tag{22}$$

$$\left(\frac{-k}{T^2} + \frac{h_0D(\varepsilon+1)T^\varepsilon}{2} - h_0\varepsilon BT^{\varepsilon-1} + \frac{h_0(\varepsilon+1)B^2T^{\varepsilon-2}}{2D} - \frac{\pi B^2}{2DT^2}, -h_0T^\varepsilon + \frac{h_0T^{\varepsilon-1}}{D}B + \frac{\pi B}{DT}\right) = 0 \tag{23}$$

$$\frac{-k}{T^2} + \frac{h_0D(\varepsilon+1)T^\varepsilon}{2} - h_0\varepsilon BT^{\varepsilon-1} + \frac{h_0(\varepsilon+1)B^2T^{\varepsilon-2}}{2D} - \frac{\pi B^2}{2DT^2} = 0 \tag{24}$$

$$-h_0T^\varepsilon + \frac{h_0T^{\varepsilon-1}}{D}B + \frac{\pi B}{DT} = 0 \tag{25}$$

Maka

$$B = \frac{h_0DT^{\varepsilon+1}}{h_0T^\varepsilon + \pi} \tag{26}$$

Subtitusikan (26) ke dalam (27), diperoleh

$$\pi h_0^2D^2T^{2\varepsilon+2} + (\varepsilon+1)\pi^2h_0D^2T^{2\varepsilon+2} - 2kh_0^2D^2T^{2\varepsilon} - 4k\pi Dh_0T^\varepsilon - 2\pi^2kD = 0 \tag{27}$$

Jumlah optimum T^*, Q^*, dan B^* untuk $T > T'$ dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$B^* = \frac{h_0DT^{(\varepsilon+1)}}{h_0T^\varepsilon + \pi}$$

Hasil dan Diskusi

Pada bagian ini, akan dibahas tentang penyelesaian contoh kasus untuk model EOQ Klasik dan EOQ *Backorder* dengan *Varying Holding Cost* menggunakan metode-metode yang telah dibahas pada bagian Teori.

a. Contoh Kasus Model EOQ Klasik

Diasumsikan bahwa permintaan tahunan suatu material adalah $24000, biaya persiapan $30000, dan biaya penyimpanan adalah $20 setiap tahunnya. Tabel 1 menunjukan hasil perhitungan T^*, Q^*, dan TC^* untuk $0 < \varepsilon \leq 1$ dengan $|\varepsilon| = 0{,}1$.

Tabel 1 Hasil Perhitungan Model EOQ Klasik

ε	T^*	Q^*	TC^*
0.1	0.3550	8520.4	161320
0.2	0.3577	8584.7	153760
0.3	0.3613	8670.1	146920
0.4	0.3654	8770.8	140730
0.5	0.3701	8882.6	135100
0.6	0.3751	9002.5	129960
0.7	0.3803	9128.1	125280
0.8	0.3857	9257.9	120980
0.9	0.3913	9390.3	117030
1	0.3969	9524.4	113390

b. Contoh Kasus Model EOQ Backorder

Diasumsikan bahwa kebutuhan tahunan untuk suatu produk adalah $24000, biaya persiapan $95000. Biaya penyimpanan $50 setiap tahunnya dan biaya *backorder* untuk setiap produk sama $250. Tabel 2 menunjukan hasil perhitungan T^*, Q^*, dan TC^* untuk $0 \leq \varepsilon \leq 1$ dengan $|\varepsilon| = 0{,}1$.

Tabel 2 Hasil Perhitungan Model EOQ Backorder

ε	T^*	B^*	Q^*	TC^*
0	0.4359	1743.6	10461	435890
0.1	0.4335	1616.6	10404	421225

0.2	0.4324	1501.0	10377	407360
0.3	0.4322	1396.0	10373	394300
0.5	0.4343	1213.8	10423	370470
0.6	0.4362	1135.0	10470	359640
0.7	0.4387	1063.3	10528	349470
0.8	0.4415	998.09	10596	339930
0.9	0.4447	938.67	10672	330980
1	0.4481	884.54	10754	322570

Kesimpulan

Cara mengoptimalkan Model EOQ *Backorder* adalah menetapkan nilai dari persamaan $T^* = \sqrt[\varepsilon+2]{\frac{2k}{(\varepsilon+1)h_0 D}}$ dan $Q^* = D\sqrt[2+\varepsilon]{\frac{2k}{(\varepsilon+1)h_0 D}}$ sehingga diperoleh hasil optimal dari $TC^* = K\sqrt[2+\varepsilon]{\frac{(\varepsilon+1)h_0 D}{2k}} + \frac{h_0 D}{2}\left(\sqrt[2+\varepsilon]{\frac{2k}{(\varepsilon+1)h_0 D}}\right)$. Dari hasil perbandingan EOQ klasik dan EOQ *Backorder* diperoleh bahwa *total cost* pada EOQ klasik lebih kecil dibandingkan EOQ *Backorder* artinya biaya total yang diperlukan pada model EOQ *Backorder* dengan *varying holding cost* lebih besar dibandingkan dengan EOQ klasik atau EOQ tanpa *backorder*.

Referensi

[5] Ghasemi, N. dan Behrouz, A. N., "EOQ Models with Varying Holding Cost", Islamic Azad University, Iran, 2013.

[6] Malik, M. T., "Analisis Persediaan Bahan Baku Kertas Menggunakan Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) pada Harian Tribun Timur Makasar", Skripsi, Makasar, 2013.

[7] Rangkuti, F., "Manajemen Persediaan", Raja Grafindo Persada, Jakarta, 2007.