Optimalisasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku Edamame Dan Okra di PT. Mitratani Dua Tujuh Dengan Menggunakan Metode *Economic Production Quantity*

Suparjo[1], Shafira Anggraini[2]
[1,2]Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
suparjo@itats.ac.id[1]
shafiraanggraini01@gmail.com[2]

ABSTRACT

This company has a problem in the inventory control department which fluctuates. When the company experiences excess inventory, it will increase the burden of storage costs and cause depreciation of raw materials, whereas if the company experiences a shortage of inventory, the company experiences inhibition in the production process so that customer demands are not fulfilled. In solving this case, you can use the EPQ method. This research methodology contains theories related to the edamame and okra raw material control model using the EPQ method. Percentage calculations can be seen that the costs incurred by the company for total inventory are greater than the EPQ method, with percentage comparison of 25.06%. Because, the use of the EPQ method at PT. Mitratani Dua Tujuh is an Opportunity Cost for the company because by implementing the raw material inventory policy that the company has run so far, the company sacrifices cost savings if it does not use the EPQ method. 676,630,079 of the two items, namely edamame and okra. All items incur lower costs after being calculated using the EPQ method compared to company policies. Therefore the company can use a control strategy for ordering raw materials with the EPQ method for the two items that experience optimal expenditure compared to before.

Keywords **: EPQ method, inventory control, inventory, raw materials**

ABSTRAK

Perusahaan ini memiliki kendala di bagian pengendalian persediaan yang mengalami fluktuatif. Ketika perusahaan mengalami kelebihan persediaan , maka akan menambah beban biaya penyimpanan dan menimbulkan penyusutan bahan baku, sedangkan jika perusahaan mengalami kekurangan persediaan, maka perusahaan mengalami penghambatan pada proses produksi sehingga tidak terpenuhinya permintaan pelanggan. Dalam penyelesaiian kasus ini , dapat menggunakan metode EPQ. Metodologi penelitian ini berisi tentang teori yang berkaitan dengan model pengendalian bahan baku edamame dan okra menggunakan Metode EPQ.perhitungan prosentase dapat dilihat bahwa biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk total persediaan jumlahnya lebih besar dibandingkan dengan metode EPQ, dengan perbandingan presentase sebesar 25.06%. Karena, penggunaan metode EPQ pada PT. Mitratani Dua Tujuh merupakan Opportunity Cost bagi perusahaan karena dengan menjalankan kebijakan persediaan bahan baku yang dijalankan perusahaan selama ini, perusahaan mengorbankan penghematan biaya bila tidak menggunakan metode EPQ.Setalah dilakukan perhitungan didapatkan Selisih biaya yang dikeluarkan untuk kebijakan perusahaan dengan metode EPQ sebanyak Rp. 676.630.079 dari kedua item yaitu edamame dan okra. Semua item mengeluarkan biaya yang lebih minimum setelah dihitung menggunakan metode EPQ dibandingkan dengan kebijakan dari perusahaan. karena itu perusahaan dapat menggunakan strategi pengendalian untuk pemesanan bahan baku dengan metode EPQ untuk kedua item yang mengalami pengeluaran optimal dibanding sebelumnya.

Kata kunci : metode EPQ, pengendaliaan persediaan, persediaan, bahan baku

PENDAHULUAN

PT. Mitratani Dua Tujuh adalah perusahaan swasta nasional yang berjalan di bidang agroindustri dengan fokus utama sayuran beku komoditas unggul berupa edamame(kedelai Jepang) dan okura. Pabrik dan kantor perusahaan berlokasi di Jalan Brawijaya No. 83, Kelurahan/ Desa Mangli, Kecamatan Kaliwates, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Perusahaan ini memiliki kendala di bagian pengendalian persediaan yang mengalami fluktuatif. Ketika produksi menghadapi masalah pada kelebihan persediaan , maka akan menimbulkan bertambahnya beban biaya penyimpanan serta menimbulkan penyusutan bahan baku, sedangkan jika perusahaan mengalami kekurangan persediaan, maka perusahaan mengalami penghambatan pada proses produksi sehingga tidak terpenuhinya permintaan pelanggan. Dalam penyelesaiian kasus ini, dapat menggunakan metode EPQ sehingga bisa menstabilkan jumlah bahan dasar yang harus di produksi dan mampu mengoptimalkan biaya persediaan bahan baku untuk mencapai keuntungan yang maksimum.

TINJAUAN PUSTAKA

Persediaan adalah bahan atau barang yang disimpan yang nantinya akan dipakai dalam pemenuhan suatu tujuan tertentu, salah satunya untuk proses produksi., Sebagian besar di pengaruhi oleh penentuan jumlah pesan dan penentuan waktu pesan. Kebutuhan akan sistem pengendalian persediaan pada mulanya terjadi akibat adanya suatu masalah yang dihadapi oleh perusahaan yaitu terjadinya kelebihan dan kekurangan persediaan [1]. Pengendalian persediaan sangat penting untuk mencapai sasaran perusahaan dengan menciptakan keseimbangan produksi [2]. Pengendalian persediaan dapat menstabilkan proses produksi dengan membantu mengoptimalkan waktu dan hasil produksi yang berpengaruh pada ketepatan waktu serta menghasilkan produk berkualitas dan mengurangi terjadinya kerugian akibat cacat produksi [3]. Pengendalian persediaan merupakan bagian perancangan perencanaan produksi yang lebih fokus pada rencana jumlah pemesanan bahan baku dan waktu pemesanan bahan baku sehingga sangat diperlukan dalam meningkatkan kestabilan kebutuhan produksi perusahaan, efisiensi bahan baku , terpenuhinya pesanan pelanggan yang menjadikan 2 keuntungan yang terbentuk , yaitu terpenuhinya pesanan pelanggan sesuai waktu yang di janjikan serta citra perusahaan yang semakin baik di mata pelanggan [4].

METODE

Economic Production Quantity (EPQ)

Economic Production Quantity (EPQ) merupakan pengembangan metode persediaan dimana pengadaan persediaan bahan baku berupa bahan tertentu yang akan di produksi dengn skala yang besar dan di gunakan sendiri untuk beberapa bagian sub- komponen produk akhir oleh perusahaan.

EPQ (*Economic Production Quantity*) atau optimalisasi produksi merupakan suatu produksi tertentu yang tercipta dari meminimalkanl keseluruhan anggaran persediaan yang terdiri dari perencanaan anggarara produksi dan anggaran penimpaan. Metode EPQ ini dalam garis besar dapat diartikan sebagai penambahan dan peningkatan persediaan yang di lakukan secara bertingkat dan dilakukan secara berkelanjutan dalam suatu periode produksi. Maka , dengan adanya metode ini dapat meminimalisir terjadinya kekurangan bahan baku yang menjadikan kestabilan pada keberlangsungan proses produksi, begitu pula dengan kestabilan persediaan bahan baku maupun barang jadi.

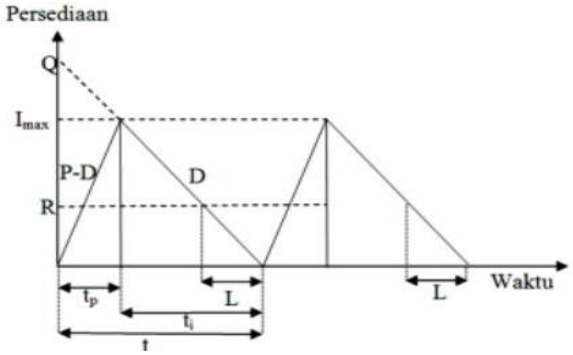
Bahan baku produksi bisa didapat dri gudang (produksi sendiri) ataupun dari pemasok (pihak luar). Apabila komponen didapat dari pemasok, departement pembelian akan bertanggung jawab penuh atas penentuan harga suatu produk. Sedangkan jika komponen di produksi oleh pabrik sendiri, semua beban produksi setiap komponen teridiri dari tenaga pegawai, bahan mentah dan biaya operasonal. Biaya operasional meliputi tenaga pegawai produksi(produksi bahan baku), bahan baku tanpa penyusutan, pajak, asuransi, peemeliharaan, dan hal lain. Keputusan penting yang bisa diambil yaitu penentuan pesanan atau jumlah produski. Jumlah produksi yang meminimalkan biaya persediaan adalah *Economic Order Quantity* (EPQ)

Metode EPQ berisikan kesimpulan di bawah ini :

1. Proses produksi secara berkelanjutan dengan P satuan laju produksi per satuan waktu.
2. Apabila produksi dilakukan (tp), tingkat pemenuhan persediaan adalah berbanding lurus dengan tingkat produksi dikurangi tingkat permintaan (P-D).

3. Jika produksi terhenti pada satu waktu, persediaan akan berkurang dengan kecepatan D per satuan waktu
4. Tingkat persediaan sama tiap putaran produksi.
5. Tenggang waktu (lead time) sama dengan tetap
6. Permintaan deterministik dengan laju permintaan diketahui.
7. Tidak terjadinya kehabisan bahan persediaan

Model matematis persamaan EPQ bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Model matematis persamaan EPQ

Dengan :

Q	=	jumlah produksi dalam satu putaran produksi
D	=	Rata-rata penyaluran per satuan waktu.
P	=	Rata-rata produksi per satuan waktu
L_{max}	=	Tingkat persediaan maxsimal
R	=	Persediaan hampir habis
L	=	Waktu yang diperlukan untuk memproduksi kembali.
t_p	=	Waktu dimana dilakukan produksi
t_i	=	Waktu dimana proses produksi berhenti
t	=	Waktu satu putaran produksi

Dapat dilihat dari gambar 1bahwa jumlah produksi tiap putaran harus memenuhi permintaan selama t , atau dinotasikan

$$Q = D.t \ldots (1)$$

dengan:

Q	=	jumlah produksi dalam satu putaran produksi Q^2
D	=	Rata-rata penyaluran per satuan waktu
t	=	Waktu satu putaran produksi

Siklus persediaan terdiri atas dua tahap :

1. Tahap Produksi (I)
   a. Perusahaan memproduksi bahan baku dengan tingkat produksi p dan sekaligus menggunakan selama sub siklus produksi tp
   b. Tahap produksi berhenti pada tingkat persediaan mencapai lmax dimana lmax = (p-D). Tp
2. Tahap Persediaan (II)
   a. Selama periode ti, perusahaan memakai bahan baku dari sisa produksi pada tahap sebelumnya
   b. Jika persediaan sampai tingkat R, harus dilakukan set-up produksi selama L.
3. Komponen- komponen biaya yang terlibat :
   a. Set-up cost per periode = $k\frac{D}{Q}$ …..(2)

b. Holding cost per periode = $h\left(1-\frac{D}{P}\right)\frac{Q}{2}$……(3)

Sehingga : TIC = $K\frac{D}{Q}+H\left(1-\frac{D}{P}\right)\frac{Q}{2}$

4. Jumlah produksi ekonomis (EQP) yang dinotasikan dengan Qopt adalah

$Qopt = \sqrt{\frac{2.D.k}{h\left(1-\frac{D}{P}\right)}}$…….(4)

Dimana :

D = kebutuhan bahan baku (demand)

k = biaya Set up
h = biaya penyimpanan (Holding Cost)
P = kecepatan produksi

5. Waktu antara set up ke set up berikutnya

$topt = \frac{Qopt}{D}$…….(5)

Dimana :

Qopt = Jumlah produksi ekonomis

D = kebutuhan bahan baku (demand)

6. Dengan menggunakan Qopt akan diperoleh TIC opt :

$TICopt = \sqrt{2h\left(1-\frac{D}{P}\right)}$D.k…….(6)

Dimana :

D = kebutuhan bahan baku (demand)

K =biaya set up
h = biaya penyimpanan (Holding Cost)
P = kecepatan produksi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Metode *Economic Order Quantity* (EPQ)

Untuk dapat mengetahui cara menganalisis dengan metode EPQ pada bahan baku edaame dan okra yang menghasilkan suatu perhitungan dengan hasil yang akurat dan benar, dapat buktikan pada tabel 1 yang akan dipakai sebagai data kasus sebagai berikut :

Tabel 1 Analisis Dengan Metode EPQ Pada Bahan Baku Edaame dan Okra

Bulan	*Demand* Edamame (ton)	*Demand* Okra (ton)
September 2021	2700	4000
Oktober 2021	2565	3865
November 2021	2372	3673
Desember 2021	2186	3436
Januari 2022	2068	3243
Februari 2022	2134	3197
Maret 2022	2277	3188
April 2022	2338	3229
Mei 2022	2419	3465
Juni 2022	2759	3707
Juli 2022	2954	4014
Agustus 2022	2827	4307

Total	29.599	43.324
Nilai Eror Rata-rata	299,268	350,956

Perhitungan EPQ Edamame

Diketahui :

Total kebutuhan bahan baku (D) =29.599 ton/tahun
Biaya Setup (k) = Rp 36.046.045
Biaya simpan per ton (h) = Rp 10.128.000
Kapasitas Produksi (P) = 34.560 ton/tahun

a. Jumlah ukuran Ekonomis (EOQ) setiap siklus produksi

Untuk selanjutnya, dilakukan perhitungan jumlah produksi ekonomis (Qopt) setiap putaran produksi :

$$Qopt = \sqrt{\frac{2.D.K}{h(1-\frac{D}{P})}}$$

$$= \sqrt{\frac{2x29.599x36.046.045}{10.128.000(1-\frac{29.599}{34.560})}}$$

$$= \sqrt{\frac{2.133.853.771.910}{10.128.000(0.1435)}}$$

$$= \sqrt{\frac{2.133.853.771.910}{1.453.848}}$$

$$=\sqrt{1.467.728}$$

$$= 1.211$$

Maka diperoleh tingkatproduksi optimal dalam setiap putaran produksi adalah 1.211 ton

b. Interval waktu optimal antara set up satu ke set up selanjutnya:

$$t_{opt} = \frac{Qopt}{D}$$

$$= \frac{1.211}{29.599}$$

$$= 0{,}041$$

= 15 hari kerja

c. Waktu selama siklus produksi

$$t_{opt} = \frac{Qopt}{p}$$

$$= \frac{1.211}{34.560}$$

$$= 0{,}035$$

= 13 hari

d. Tingkat persediaanmaksimum dimana tahap produksi berhenti

Lmax = (P-D). Tp
= (34.560 – 29.599) (0,035)
= (4.961)(0,035)
= 174 ton

e. Biaya persediaan minimum produksi (TIC_0)

TIC = $\frac{Q(P-D)}{2P}$. h + $\frac{Q}{D}$. k

= $\frac{1.211(34.560-29.599)}{2(34.560)}$ (10.128.000) + $\frac{1.211}{29.599}$ (36.046.045)

= $\frac{1.211(4.961)}{69.120}$ (10.128.000) + (0,041)(36.046.045)

= (86.92) (10.128.000) + 1.477.888

= 880.325.760 + 1.477.888

= Rp. 881.803.648

Perhitungan EPQ Okra

Diketahui :

Total kebutuhan bahan baku (D)	= 43.324 ton/tahun
Biaya Setup (k)	= Rp 36.046.045
Biaya simpan per ton (h)	= Rp 10.128.000
Kapasitas Produksi (P)	= 51.840 ton/tahun

a. Jumlah ukuran Ekonomis (EOQ) setiap siklus produksi

Untuk selanjutnya, dilakukan perhitungan jumlah produksi ekonomis (Qopt) setiap putaran produksi :

Qopt = $\sqrt{\frac{2.D.K}{h(1-\frac{D}{P})}}$

= $\sqrt{\frac{2x43.324x36.046.045}{10.128.000(1-\frac{43.324}{51.840})}}$

= $\sqrt{\frac{3.123.317.707.160}{10.128.000(0,164)}}$

= $\sqrt{\frac{3.123.317.707.160}{1.660.992}}$

= $\sqrt{1.880.393}$

= 1.371

Maka diperoleh tingkat produksi optimal dalam setiap putaran produksi adalah 1.371 ton

b. Interval waktu optimal antara set up satu ke set utp selanjutnya

t_{opt} = $\frac{Qopt}{D}$

= $\frac{1.371}{43.324}$

= 0,032

= 12 hari kerja

c. Waku selama siklus produksi

t_{opt} = $\frac{Qopt}{p}$

= $\frac{1.371}{51.840}$

= 0,026

= 9 hari

d. Tingkat persediaan maksimum dimana tahap produksi berhenti
Lmax = (P-D). Tp

= (51.840 – 43.324) (0,026)

= (8.516)(0,026)

= 225 ton

e. Biaya persediaan minimum produksi (TIC_0)
TIC = $\frac{Q(P-D)}{2P}$. h + $\frac{Q}{D}$. k

= $\frac{1.371(51.840-43.324)}{2(51.840)}$ (10.128.000) + $\frac{1.371}{43.324}$ (36.046.045)

= $\frac{1.371(8.516)}{103.680}$ (10.128.000) + (0,032)(36.046.045)

= (112.6) (10.128.000) + 1.153.473

= 1.140.412.800 + 1.153.473

= Rp. 1.141.566.273

Perbandingan kebijakan perusahaan dengan metode yang di gunakan oleh perusahaan dengan metode EPQ

Dari hasil yang telah dianalisis di atas maka telah diketahui perbandingan antara total biaya yang dikeluarkan bila menggunakan metode EPQ.

Kebijakan Perusahaan pada bahan baku

No.	Nama Bahan Baku	Kebijakan Perusahaan		
		Biaya Persediaan Minimum Produksi (Rp)	Tingkat Produksi Optimal (unit)	Interval waktu optimal setiap putaran poduksi (hari)
1.	Edamame	Rp. 1.200.000.000	-	-
2.	Okra	Rp. 1.500.000.000	-	-
Total		Rp. 2.700.000.000		

Tabel 2 Metode EPQ pada bahan baku

No.	Nama Bahan Baku	Kebijakan EPQ		
		Biaya Persediaan Minimum Produksi (Rp)	Tingkat Produksi Optimal (ton)	Interval waktu optimal setiap putaran poduksi (hari)
1.	Edamame	Rp. 881.803.648	1.211	15
2.	Okra	Rp. 1.141.566.273	1.371	12
Total		Rp. 2.023.369.921		

Prosentase perbandingan perhitungan kebijakan perusahaan dengan metode EPQ

Presentase = $\frac{Presentase\ kebijakan\ perusahaan - perhitungan\ metode\ EPQ}{Perhitungan\ Kebijakan\ Perusahaan}$ x100%

= $\frac{Rp.2.700.000.000 - Rp.2.023.369.921}{Rp.2.700.000.000}$ x 100%

= 25.06%

Dari tabel serta perhitungan prosentase diatas dapat dilihat bahwa biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk total persediaan jumlahnya lebih besar dibandingkan dengan metode EPQ, dengan perbandingan presentase sebesar 25.06%. Oleh karena itu, penggunaan metode EPQ pada PT. Mitratani Dua Tujuh menjadikannya Opportunity Cost bagi perusahaan karena dengan menjalankan optimalisasi persediaan bahan baku yang dijalankan perusahaan selama ini, perusahaan mengorbankan penghematan biaya bila tidak menggunakan metode EPQ.

KESIMPULAN

Berikut ini adalah kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data terhadap cacat pada produk Edamame dan okra yang terjadi di PT. Mitratani Dua Tujuh, sebagai berikut:

1. Perencanaan produksi edamame dan okra yang optimal pada PT. Mitratani Dua Tujuh dengan menggunakan metode EPQ.
   a. Perencanaan produksi yang optimal pada produk edamame sebanyak 1.211 ton dalam interval waktu optimal setiap putaran produksinya 11 hari
   b. Perencanaan produksi yang optimal pada produk okra sebanyak 1.371 ton dalam interval waktu optimal setiap putaran produksinya 9 hari
2. Perbandingan biaya produksi edamame dan okra antara kondisi eksiting di PT. Mitratani Dua Tujuh dengan hasil metode EPQ
   a. Pada produksi edamame dengan kondisi eksiting perusahaan biaya persediaan yang dikeluarkan sebesar Rp. 1.200.000.000 namun setelah menggunakan metode EPQ biaya persediaan yang dikeluarkan menjadi sebesar Rp. 881.803.648 dan terjadi penuunan sebanyak Rp. 318.196.352
   b. Pada produksi okra dengan kondisi eksiting perusahaan biaya persediaan yang dikeluarkan sebesar Rp. 1.500.000.000 namun setelah menggunakan metode EPQ biaya persediaan yang dikeluarkan menjadi sebesar Rp. 1.141.566.273 dan terjadi penuunan sebanyak Rp. 358.433.727
3. Usulan perbaikan perencanaan biaya produksi edamame dan okra pada PT. Mitratani Dua Tujuh

   Setalah dilakukan perhitungan didapatkan Selisih biaya yang dikeluarkan untuk kebijakan perusahaan dengan metode EPQ sebanyak Rp. 676.630.079 dari ke 2 item yaitu edamame dan okra. Semua item mengeluarkan biaya yang lebih minimum setelah dihitung menggunakan metode EPQ dibandingkan dengan kebijakan dari perusahaan. Oleh karena itu perusahaan dapat menggunakan strategi pengendalian untuk pemesanan bahan baku dengan metode EPQ untuk ke 2 item yang mengalami pengeluaran optimal dibanding sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

[1]. Aida, F. N., Studi, P., Industri, T., Widyatama, U., & Bandung, K. (2020). *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*. *5*(2), 135–145.

[2] Irwan, H., & Methalina, V. (2017). *OPTIMASI PENJADWALAN PRODUKSI DENGAN METODE TRANSPORTASI –*. *5*(1), 22–32

[3] Rachman, R., & Average, M. (2018). *Penerapan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing pada Peramalan Produksi Industri Garment*. *5*(1), 211–220.

[4] Rahayu, W. I., Riza, N., & Ramadhan, N. (2019). *Aplikasi Estiquent Untuk Estimasi Biaya Transportasi Logistik Di PT.Sukarasa Menggunakan Algoritma North West Corner*. *11*(1), 7–11.

[5] Ramadhani, A. S. (2017). *ANALISA PERBANDINGAN LEAST COST METHOD DAN V OGELL ' S APROXIMATIONMETHOD UNTUK OPTIMASI TRANSPORTASI PENGIRIMAN BARANG*. *12*, 140–145

[6] Rifqi, M., & Rahman, L. (2017). Implementasi Metode Nwc Dan Modi Dalam Pengoptimalan Biaya Pendistribusian Pupuk (Studi Kasus : Pt . Perkebunan Rimba Ayu). *Informasi Dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, *12*, 261–265.

[7] Warsino, W. (2017). Metode Peramalan Permintaan Jasa Penerjemahan Bahasa Asing Dengan Algorithma Linear Regression, Menggunakan Rapidminer. Studi Kasus: Azzam Translator Bekasi. *Santika: Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, *7*(2), 621–628