

ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU UNTUK MENGOPTIMALKAN PENGELOLAAN TANDAN BUAH SEGAR (TBS) MENGGUNAKAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY* (EOQ) PADA PTPN IV PKS TANJUNG SEUMANTOH

Nurmalawati¹
Ryan Pramanda^{2*}
Dewiyana³

Julpan Afandi Panjaitan⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Samudra

*Email: ryanpramanda@unsam.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan jumlah persediaan bahan baku di PTPN IV Regional 6 PKS Tanjung Seumantoh dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Berdasarkan data persediaan bahan baku selama periode Januari-Oktober 2024, diketahui bahwa jumlah persediaan bahan baku awal sebesar 667 ton jauh dari kata optimal. Melalui analisis menggunakan metode EOQ, ditemukan bahwa jumlah persediaan bahan baku yang optimal adalah sebesar 903 ton. Implementasi metode ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan bahan baku dengan mengurangi risiko kekurangan maupun kelebihan stok, serta menekan biaya operasional yang terkait. Dengan demikian, perusahaan dapat meningkatkan kinerja operasional dan keberlanjutan proses produksinya.

Kata kunci: *Economic Order Quantity* (EOQ), persediaan bahan baku, Tandan Buah Segar (TBS), efisiensi, PTPN IV Regional 6 PKS Tanjung Seumantoh.

ABSTRACT

This study aims to optimize the amount of raw material inventory at PTPN IV Regional 6 PKS Tanjung Seumantoh using the Economic Order Quantity (EOQ) method. Based on raw material inventory data during the period January-October 2024, it is known that the initial raw material inventory of 667 tons is far from optimal. Through analysis using the EOQ method, it was found that the optimal amount of raw material inventory is 903 tons. The implementation of this method is expected to increase the efficiency of raw material inventory management by reducing the risk of shortages or excess stock, as well as reducing related operational costs. Thus, the company can improve operational performance and the sustainability of its production process.

Keywords: *Economic Order Quantity* (EOQ), raw material inventory, fresh fruit bunches, efficiency, PTPN IV Regional 6 PKS Tanjung Seumantoh.

1. Pendahuluan

Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara IV Tanjung Seumantoh merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang industri pengolahan minyak kelapa sawit. Perusahaan ini memproduksi Cruide Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel (PK). Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara IV Tanjung Seumantoh ini terletak di Kecamatan Karang Baru, Kabupaten Aceh Tamiang, Provinsi Aceh.

Pengendalian persediaan (pengendalian *inventori*) adalah sebuah strategi yang bertujuan untuk mengatur dan mengoptimalkan jumlah barang-barang yang tersedia dalam suatu perusahaan agar dapat memenuhi permintaan pelanggan dengan biaya minimal. Tujuannya adalah untuk menjaga kelangsungan produksi, menghindari kehabisan persediaan, dan mengurangi biaya terkait penyimpanan dan pemesanan (Asiva Noor Rachmayani, 2015). Produksi minyak kelapa sawit dimulai dengan mengolah

tandan buah segar (TBS). Selain metode panen TBS, manajemen produksi juga berperan penting dalam menghasilkan *Crude Palm Oil* (CPO) berkualitas tinggi (Arif et al., 2023). Pengendalian persediaan adalah proses pengawasan dan pengendalian jumlah persediaan untuk memenuhi kebutuhan produksi faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian persediaan adalah biaya penyimpanan, biaya pemesanan, waktu *lead time*, dan *fluktuasi* permintaan (Aprilla Wardhahany Siregar & Nur Fadhilah Ahmad Hasibuan, 2023).

Bahan baku merupakan elemen penting dalam proses produksi yang digunakan untuk membuat barang jadi. Bahan baku dapat diklasifikasikan menjadi bahan baku langsung dan bahan baku tidak langsung (Adolph, 2016). Secara umum, bahan baku dapat didefinisikan sebagai bahan utama yang membentuk bagian besar dari produk akhir. Bahan baku adalah bahan yang membentuk bagian besar produk jadi dan dapat diperoleh melalui pembelian lokal, impor, atau hasil pengolahan sendiri. Bahan baku adalah material utama yang digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan produk. Pengelolaan bahan baku yang efektif dapat mengurangi biaya dan meningkatkan efisiensi produksi (Susanto, 2007). Untuk kepentingan analisis, pengendalian, atau pengendalian persediaan, arus pergerakan tersebut harus dinilai dengan metode yang sama (Tesda, 2011). Bahan baku merupakan bahan yang membentuk bagian menyeluruh produk jadi. Bahan baku yang diolah dalam perusahaan manufaktur dapat diperoleh dari pembelian lokal, impor maupun dari pengolahan sendiri (Yusup, 2020).

Dengan adanya pengendalian yang baik dan teratur dalam mengelola persediaan, maka pimpinan perusahaan akan memperoleh laporan-laporan yang bermanfaat untuk meningkatkan efektivitas perusahaan, juga membantu dalam mengambil kebijakan keputusan maupun pertanggungjawaban dalam memimpin perusahaan. Efektivitas adalah suatu keadaan yang menunjukkan tingkat keberhasilan atau kegagalan suatu manajemen dalam mencapai tujuan yang ditetapkan terlebih dahulu. Pengendalian intern atas persediaan bahan baku TBS diharapkan dapat menciptakan aktivitas pengendalian terhadap perusahaan yang efektif dalam menentukan jumlah persediaan optimal yang dimiliki perusahaan (Gurning et al., 2016). Dengan tujuan untuk memperoleh keberlangsungan perusahaan agar menjadi perusahaan yang profesionalisme dan kreatif mencari peluang pasar untuk mengoptimalkan perusahaan sesuai dengan visi dan misi perusahaan (Pramanda et al., 2021).

Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) adalah suatu teknik pengendalian persediaan yang digunakan untuk menentukan jumlah pesanan optimal yang harus dibeli atau diproduksi untuk meminimalkan biaya total. *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah model matematis yang digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan optimal yang meminimalkan total biaya persediaan, termasuk biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. EOQ sangat berguna dalam manajemen inventaris untuk memastikan bahwa perusahaan tidak memesan terlalu banyak atau terlalu sedikit barang, sehingga dapat mengoptimalkan biaya operasional (Rahmadani, 2023). Metode EOQ digunakan untuk menghindari resiko kehabisan dan juga kelebihan bahan baku sehingga dapat meminimalisasi biaya bahan baku perusahaan. *Reorder Point* (ROP) terjadi apabila jumlah persediaan yang terdapat didalam stock berkurang terus sehingga kita menentukan berapa banyak batas minimal tingkat persediaan yang harus di pertimbangkan sehingga tidak terjadi kekurangan persediaan (Lukmana & Yulianti, 2015).

Komponen Utama dalam EOQ:

1. *D (Demand)*: Permintaan per periode untuk produk (dalam unit).
2. *S (Ordering Cost)*: Biaya pemesanan per pesanan (misalnya biaya administrasi, pengiriman).

3. H (*Holding Cost*): Biaya penyimpanan per unit per periode (misalnya biaya penyimpanan, asuransi, keusangan).

Rumus EOQ:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Metode EOQ ini digunakan untuk mengetahui berapa frekuensi pembelian bahan baku dibeli dan berapa kali tingkat pemesanan bahan baku tersebut. Selain itu, dengan menggunakan metode EOQ pada perusahaan maka akan diketahui biaya yang akan dikeluarkan sehubungan. dengan persediaan bahan baku tersebut.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini berfokus pada sistem pengelolaan persediaan bahan baku di perusahaan tersebut, khususnya dalam upaya menentukan jumlah pemesanan dan tingkat persediaan yang optimal dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit, yang merupakan bahan baku utama untuk proses pengolahan minyak kelapa sawit. Data persediaan bahan baku periode Januari-Oktober 2024, yang menunjukkan rata-rata persediaan sebesar 667 ton, yang dianggap belum optimal. Permasalahan pada penelitian ini yaitu biaya penyimpanan bahan baku yang tinggi, dan potensi ketidak efisienan akibat kekurangan atau kelebihan stok. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengelolaan persediaan dengan menerapkan metode EOQ, sehingga perusahaan dapat mencapai efisiensi operasional melalui pengurangan biaya total persediaan dan memastikan ketersediaan bahan baku secara berkelanjutan.

Pada penelitian ini, metode analisis data yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Metode ini melibatkan pengolahan data persediaan bahan baku dan analisis statistik untuk menentukan tingkat persediaan bahan baku yang optimal. Data yang digunakan yaitu:

- Data permintaan bahan baku (Tandan Buah Segar/TBS) selama periode tertentu (Januari-Oktober 2024).
- Biaya pemesanan bahan baku (ordering cost).
- Biaya penyimpanan bahan baku (holding cost).
- Waktu tunggu (*lead time*) pemesanan.

Pengolahan Data :

- Mengitung Kebutuhan Bahan Baku
Biaya Pemesanan = S
Biaya Penyimpanan = H
Kebutuhan Bahan Baku = D

$$EOQ = Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

- Menentukan Frekuensi Pemesanan
F = Frekuensi Pemesanan
Q* = Jumlah Pesanan Optimal (ton)
 $F = \frac{D}{Q}$

(Rahmadani, 2023)

- Menentukan Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

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

Keterangan:

SD : Standar deviasi

Xi: Jumlah rata-rata pemakaian bahan baku
 X : Jumlah bahan baku sesungguhnya tiap periode
 n : Jumlah data
 $SS = Z \times SD$

Keterangan:

SS : Persediaan pengamanan (*safety stock*)

Z : nilai α 5% dilihat pada tabel distribusi normal

4) Menentukan *Re-Order Point*

Re-Order Point (ROP) adalah saat dimana perusahaan harus melakukan pemesanan kembali bahan baku, sehingga penerimaan bahan baku yang dipesan datang tepat waktu.

d= Tingkat kebutuhan per unit waktu (jumlah hari kerja 30 hari)

L = *Lead time*

$ROP = SS + dL$

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Hasil Analisis Data

Tabel 1. Data Bahan Baku Diolah

Bulan	Kebutuhan Bahan Baku (ton)
Januari	13.665
Februari	12.232
Maret	15.955
April	16.480
Mei	19.100
Juni	19.750
Juli	21.305
Agustus	18.545
September	15.320
Oktober	14.405
Total	166.757
Rata-rata	16,68

3.1.1. Kebutuhan bahan baku

Kebutuhan bahan baku pada PKS Tanjung Seumantoh selama periode Januari-Oktober 2024 sebanyak 166.757 ton dengan frekuensi pembelian sebanyak 250 kali, jadi jumlah pembelian rata-rata bahan baku selama periode Januari-Oktober yang dilakukan PKS Tanjung Seumantoh adalah:

$$\text{Jumlah Kebutuhan Bahan Baku} = \frac{\text{Kebutuhan bahan baku}}{\text{Frekuensi pembelian}}$$

$$= \frac{166.757}{250} = 667 \text{ ton}$$

3.1.2. Data Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan di PKS Tanjung Seumantoh ini diasumsikan sebesar 5% dari Harga TBS per ton.

Harga TBS per ton =Rp1.350.000

5% dari Rp1.350.000 =Rp67.500

3.1.3. Data Biaya Pemesanan

Pada saat perusahaan membeli bahan baku TBS dari kebun sendiri maupun dari buah pembelian masyarakat, maka timbul biaya pemesanan. Biaya pemesanan di PTPN

IV *Regional* 6 PKS Tanjung Seumantoh adalah dari biaya administrasi dan biaya bongkar muat. Untuk biaya bongkar muat adalah Rp65.000 dan untuk biaya administrasi perharinya adalah Rp100.000.

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pemesanan} &= \text{Biaya Informasi} + \text{Biaya Administrasi} \\ &= \text{Rp65.000} + \text{Rp100.000} \\ &= \text{Rp165.000} \end{aligned}$$

3.1.4. Data Total Biaya Persediaan

Biaya total persediaan bahan baku PKS Tanjung Seumantoh dengan pembelian TBS sebanyak 667 ton, dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{TC} &= \left(\frac{Q}{2} (H) \right) + \left(\frac{D}{Q} (S) \right) \\ &= \left(\frac{667}{2} (67.500) \right) + \left(\frac{166.757}{667} (165.000) \right) \\ &= \text{Rp22.511.250} + \text{Rp41.251.732} \\ &= \text{Rp63.762.982} \end{aligned}$$

3.1.5. Data Lead Time

Waktu antara pemesanan TBS sampai tiba di pabrik untuk di proses. Adapun data waktu tunggu untuk setiap pesanan TBS ada dibawah ini.

Tabel 2. Data *Lead Time*

Bulan	Lead Time
Januari	6 hari
Februari	4 hari
Maret	2 hari
April	3 hari
Mei	8 hari
Juni	7 hari
Juli	4 hari
Agustus	3 hari
September	5 hari
Oktober	4 hari
Total	46 hari

Untuk menentukan rata-rata lead time pembelian TBS adalah:

$$x = \frac{46}{10} = 4,6 \text{ hari} \approx 5 \text{ hari}$$

3.2 Pengolahan Data

Metode *economic order quantity* adalah metode pengendalian persediaan yang digunakan untuk menentukan jumlah optimal pesanan yang harus dilakukan pada suatu waktu. Metode ini menghitung biaya pemesanan, biaya persediaan, dan biaya kekurangan persediaan untuk menemukan jumlah yang paling ekonomis untuk dipesan. Perhitungan dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) pada PTPN IV *Regional* 6 PKS Tanjung Seumantoh adalah sebagai berikut:

3.2.1. Mengitung Kebutuhan Bahan Baku

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pemesanan (S)} &= \text{Rp165.000} \\ \text{Biaya Penyimpanan (H)} &= \text{Rp67.500} \\ \text{Kebutuhan Bahan Baku (D)} &= 166.757 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\text{EOQ} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 166.757 \times 165.000}{67.500}}$$

$$= \sqrt{815.256}$$

$$Q^* = 903 \text{ ton}$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui pembelian TBS yang optimal untuk setiap kali pesan dengan metode EOQ adalah 903 ton.

3.2.2. Menentukan Frekuensi Pemesanan

F = Frekuensi Pemesanan

Q* = Jumlah Pesanan Optimal (ton)

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

$$= \frac{166.757 \text{ ton}}{903} = 185 \text{ kali}$$

Atau,

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

$$= \frac{16.676 \text{ ton}}{903} = 18,46 = 19 \text{ kali/bulan}$$

3.2.3. Menentukan Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Untuk menentukan jumlah persediaan pengaman terlebih dahulu dilakukan pendekatan tingkat pelayanan (*service level*). Tingkat pelayanan didefinisikan sebagai probabilitas permintaan tidak akan melebihi persediaan selama waktu tenggang. Perusahaan ingin menjaga agar kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan hanya 5%, dengan demikian besar *service level* atau tingkat pelayanan tidak terjadinya kekurangan persediaan sebesar 95%. Dengan standar deviasi sebesar 5% ini dapat diperoleh pada tabel Z yang bernilai Z = 1,645.

Tabel 3. *Safety Stock*

Bulan	Jumlah TBS Olah (ton)	Xi	Xi-X	(Xi-X) ²
Januari	13.665	16.676	3.011	9.066.121
Februari	12.232	16.676	4.444	19.749.136
Maret	15.955	16.676	0.721	519.841
April	16.48	16.676	0.196	38.416
Mei	19.1	16.676	-2.424	5.875.776
Juni	19.75	16.676	-3.074	9.449.476
Juli	21.305	16.676	-4.629	21.427.641
Agustus	18.545	16.676	-1.869	3.493.161
September	15.32	16.676	1.356	1.838.736
Oktober	14.405	16.676	2.271	5.157.441
Total	166.757		7.209.282	76.615.745
Rata-rata	16.676			

Rata-rata kebutuhan TBS per bulan adalah:

$$= \frac{166.757}{10} = 16.676 \text{ ton}$$

Perhitungan standar deviasi untuk TBS, dapat dihitung sebagai berikut:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(Xi-X)^2}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{76.615.745}{10}} = \sqrt{7.661.574}$$

$$= 2.768$$

SS = *Safety Stock* (persediaan pengaman)

SS = Z x SD

$$= 1,645 \times 2.768$$

$$= 4.553 \text{ ton/bulan}$$

SS = $\frac{4.553 \text{ ton/bulan}}{30 \text{ hari}}$

$$= 152 \text{ ton/hari}$$

Dari perhitungan *safety stock* tersebut, dapat diketahui jumlah persediaan yang dapat dicadangkan sebagai pengaman kelangsungan proses produksi dari resiko kehabisan bahan baku adalah sebesar 152 ton/hari.

3.2.4. Menentukan *Re-Order Point*

Re-Order Point (ROP) adalah saat dimana perusahaan harus melakukan pemesanan kembali bahan baku, sehingga penerimaan bahan baku yang dipesan datang tepat waktu.

d= Tingkat kebutuhan per unit waktu (jumlah hari kerja 30 hari)

L = *Lead time*

ROP = SS + dL

$$= 4.553 + \left(\frac{16.676}{30} \times 5 \right)$$

$$= 4.553 + 2.779$$

$$= 7.332 \text{ ton/bulan}$$

ROP = $\frac{7.332 \text{ ton/bulan}}{30 \text{ hari}}$

$$= 244 \text{ ton/hari}$$

Dari perhitungan tersebut, perusahaan harus melakukan pemesanan kembali pada saat bahan baku tersisa 244 ton/hari.

3.2.5. Total Biaya Persediaan

Biaya total persediaan TBS menggunakan metode EOQ dengan pembelian TBS yang optimal untuk setiap kali pesan adalah 903 ton, dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{TC} = \left(\frac{Q}{2} (H) \right) + \left(\frac{D}{Q} (S) \right)$$

$$= \left(\frac{903}{2} (67.500) \right) + \left(\frac{166.757}{903} (165.000) \right)$$

$$= \text{Rp}30.476.250 + \text{Rp}30.470.548$$

$$= \text{Rp}60.946.798$$

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pengendalian persediaan bahan baku menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), kesimpulan dari hasil penelitian diperoleh jumlah pembelian bahan baku yang optimal adalah 667 ton, dan frekuensi pembelian TBS yang dilakukan adalah 25 kali/bulan. Sedangkan dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) jumlah pembelian bahan baku yang optimal adalah 903 ton. Frekuensi pembelian TBS yang dilakukan adalah 19 kali/bulan. Total biaya persediaan bahan baku adalah Rp63.762.982 per pemesanan. Dengan menggunakan metode EOQ adalah Rp60.946.798 per pemesan.

5. Daftar Pustaka

Adolph, R. (2016). Pengendalian Persediaan Bahan Baku TBS (Tandan Buah Segar) dengan Menggunakan Metode P (Periodic Review System) dan Metode Q (Continuous

- Review System) Pada PT. Karya Panen Terus. 7, 1–23.
- Aprilla Wardhahany Siregar, & Nur Fadhilah Ahmad Hasibuan. (2023). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tandan Buah Segar (TBS) dalam Menunjang Efektivitas Pengelolaan Persediaan Pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan. *Akuntansi*, 3(1), 01–19. <https://doi.org/10.55606/akuntansi.v3i1.1450>
- Arif, M., Hadiguna, R. A., & Patrisina, R. (2023). Model Integrasi Pengendalian Pengiriman TBS, Produksi, dan Transportasi CPO pada Agroindustri Kelapa Sawit. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri*, 1, 639–648.
- Asiva Noor Rachmayani. (2015). Analisis Pengendalian Internal Persediaan Bahan Baku Terhadap Efektifitas Pengelolaan Persediaan Bahan Baku. 1(3), 6.
- Gurning, F. A., Manumono, D., & Ismiasih. (2016). Manajemen Pengadaan Bahan Baku Tandan Buah Segar Pada Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Masepi*, 1(1), 1–14. <http://36.82.106.238:8885/jurnal/index.php/JMI/article/view/450/425>
- Lukmana, T., & Yulianti, D. T. (2015). Penerapan Metode EOQ dan ROP (Studi Kasus: PD. BARU). *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 1(3), 271–279. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v1i3.407>
- Pramanda, R., Sabardi, W., & Dewiyana. (2021). Analisis Pengendalian Mutu Dry Rubber Content (DRC) Menggunakan Metode Peta Control Chart di PT. SEMADAM. *JURUTERA - Jurnal Umum Teknik Terapan*, 8(02), 14–19. <https://doi.org/10.55377/jurutera.v8i02.5486>
- Rahmadani, A. (2023). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tandan Buah Segar Menggunakan Metode *Economic Order Quantity* Tengku. 2(2), 7–13.
- Susanto, W. dan A. dalam. (2007). *Jurnal Bahan Baku* 55. 9–44.
- Tesha, A. (2011). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Persediaan Bahan Baku (Tbs) Pada Pt. Ramajaya Pramukti Tapung Riau*.
- Yusup. (2020). Optimalisasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tandan Buah Segar (Tbs) Dalam Produksi *Crude Palm Oil* (Cpo) Pada Pks Pt. Tunggal Yunus Estate Kabupaten Kampar. *Jurnal Riset Manajemen Indonesia*, 2(1), 50–59.