
Journal Of Industrial Engineering And Technology (Jointech) UNIVERSITAS MURIA KUDUS

Journal homepage :
<http://journal.UMK.ac.id/index.php/jointech>

EVALUASI PEMESANAN BAHAN BAKU TEBU DI PG TRANGKIL MENGGUNAKAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY

Lailatul Musfiroh^{1*}, Dina Tauhida²

^{1,2}Universitas Muria Kudus, Gondangmanis PO BOX 53 Kudus, 59324, Indonesia

INFO ARTIKEL

Article history :
Received :
Accepted :

Kata Kunci:
EOQ
Safety Stock
Reorder Point

ABSTRAK

PT Kebon Agung PG Trangkil merupakan industri manufaktur yang bergerak pada bidang agribisnis yang menghasilkan gula sebagai produk utama. Gula merupakan sembako yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Kehabisan bahan baku bisa mengakibatkan proses giling berhenti dan tidak mencapai target. Hal tersebut bisa menyebabkan biaya produksi menjadi boros karena target tidak terpenuhi akan tetapi proses produksi semakin berlanjut. PG Trangkil mengambil bahan baku dari kebun perusahaan dan kebun petani. Persediaan bahan baku dilakukan setiap hari pada musim giling berlangsung yaitu sekitar 4-6 bulan. Dalam kasus ini peneliti mengusulkan untuk menggunakan metode EOQ untuk memastikan persediaan bahan baku seefisien mungkin serta sesuai kebijakan perusahaan.

PENDAHULUAN

Proses produksi merupakan suatu kegiatan yang melibatkan bahan, mesin/ peralatan, dan tenaga manusia dengan tujuan akhir untuk menghasilkan suatu produk (Herawati and Mulyani, 2016). Menurut Nasution (2003) dalam (Surnedi, 2017), bahan baku merupakan input dari proses transformasi menjadi produk jadi. Untuk menunjang kelancaran proses produksi tersebut maka dibutuhkan persediaan bahan baku, mengingat bahan baku adalah suatu hal utama yang digunakan untuk proses produksi dengan tujuan menjadi barang jadi. Dalam proses pengadaan bahan baku dibutuhkan aktifitas pemesanan. Menurut Griffiths dan Payab (2004) dalam (Pujadi, 2014), pemesanan adalah aktivitas pengadaan barang, pembelian barang atau jasa untuk perusahaan yang sebelumnya telah diatur pada *supply chain* perusahaan.

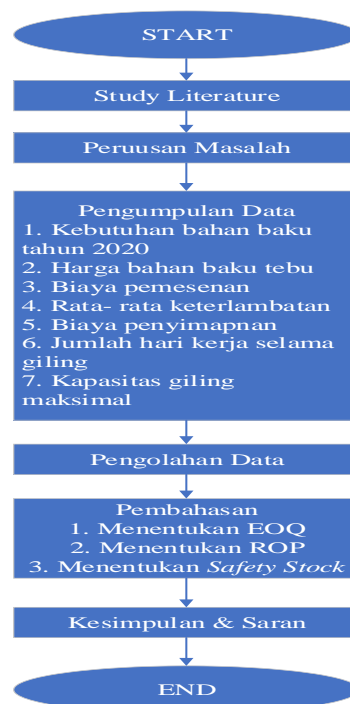
Setelah melakukan aktivitas pemesanan, pabrik gula melakukan persediaan sementara. Pada operasi bisnis industri manufaktur persediaan mempunyai peranan penting. Persediaan adalah simpanan material yang meliputi bahan baku, barang dalam proses, barang jadi, dan suku cadang (Surnedi 2017). Tujuan mengadakan persediaan bahan baku adalah bahan baku pada industri ini merupakan tanaman tebu yang hanya bisa dipanen ketika musimnya. Oleh sebab itu, perusahaan memerlukan persediaan bahan baku guna menunjang proses giling sesuai jadwal yang telah direncanakan sebelumnya.

Dalam penerimaan bahan baku tebu PG Trangkil menggunakan sarana plasmen. Plasmen merupakan tempat parkir truk pengangkut tebu yang mengantri untuk pemeriksaan dan giliran giling dalam pabrik. Antrian di plasmen PG Trangkil bisa sampai dua hari ketika terjadi kerusakan pabrik, normal antrean di PG seharusnya adalah satu hari. Apabila truk pengangkut tebu antre lebih dari 36 jam, maka akan mengurangi kadar rendemen tebu karena kadar gula dalam tebu mengalami penguapan. Rendemen tebu adalah fungsi dari kualitas tebu yaitu kadar kandungan gula yang dinyatakan dengan persen (<https://p3gi.co.id>). Rendemen tebu bisa turun hingga 35 % dari saat ditebang sampai akhir pengolahan gula. Hal itu terjadi disebabkan oleh tebu yang terlambat digiling (Grosrey and Neyer 2003).

Perusahaan membutuhkan manajemen persediaan agar kebutuhan bahan baku dan bahan tambahan untuk proses produksi tidak terjadi *over stock / out of stock* serta tidak mengurangi kualitas rendemen tebu. Dalam meminimalisir permasalahan tersebut maka digunakan metode Analisa *Economic Order Quantity* (EOQ) bahan baku tebu yang dibutuhkan di PG Trangkil serta *Safety Stock* (SS) dan *Re-Order Point* (ROP). Metode EOQ adalah jumlah kuantitas barang yang dapat diperoleh dengan biaya minimal atau dapat disebut dengan jumlah pembelian optimal (Efendi, Hidayat, and Faridz 2020). SS adalah pengaman persediaan bahan baku pada saat lead time sebagai pengaman lancarnya proses produksi sebelum melakukan pemesanan bahan baku ulang (Kandi and Johannes Nadapdap 2020). ROP merupakan titik pemesanan kembali yang harus dipenuhi oleh perusahaan agar proses produksi tetap berlangsung dengan lancar (Rahmawati, Rahayu, and Ani 2017). Metode ini akan membantu perusahaan dalam menentukan pengambilan keputusan pada saat pengadaan bahan baku agar tidak berlebihan dan tidak kekurangan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Pabrik Gula Kebon Agung Trangkil yang beralamat di Trangkil Kecamatan Trangkil Kabupaten Pati Provinsi Jawa Tengah. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2021 dengan metode deskriptif analitis. Adapun tahapan penelitian dapat dilihat pada *flowchart* berikut:



Gambar 1.1 *Flowchart* Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pabrik Gula Trangkil merupakan industri manufaktur yang bergerak pada bidang agribisnis yang menghasilkan gula sebagai produk utama. Gula merupakan sembako yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Berdasarkan data tahun 2019 rata-rata kedatangan truk di stasiun timbangan pabrik gula adalah 1.149 truk. Sedangkan setiap harinya kapasitas pabrik gula mampu memproduksi sampai 1.250 truk atau rit. Hal tersebut mengakibatkan kapasitas giling yang sudah direncanakan sebelumnya belum terpenuhi. Pada kasus ini diperlukan evaluasi pemesanan bahan baku dan meninjau ulang proses produksi. Jika pengendalian bahan baku tidak diperhatikan dengan baik, maka akan memungkinkan terjadi *stock out*. Kehabisan bahan baku bisa mengakibatkan proses giling berhenti dan tidak mencapai target. Hal tersebut bisa menyebabkan biaya produksi menjadi boros karena target tidak terpenuhi akan tetapi proses produksi semakin berlanjut. PG Trangkil mengambil bahan baku dari kebun perusahaan dan kebun petani. Persediaan bahan baku dilakukan setiap hari pada musim giling berlangsung yaitu sekitar 4-6 bulan. Dalam kasus ini peneliti mengusulkan untuk menggunakan metode EOQ untuk memastikan persediaan bahan baku seefisien mungkin serta sesuai kebijakan perusahaan.

1) Pengumpulan Data

Adapun data yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Kebutuhan bahan baku tebu pada tahun 2020 adalah 9.200.000 Kuintal
- b. Harga bahan baku tebu tahun 2020 Rp 60.000 per kwintal
- c. Biaya pemesanan setiap kali pesan
 - a. Setiap harinya PG Trangkil mengambil pasokan bahan baku di kisaran angka 1200 - 1.250 rit, setiap rit sama dengan 60 kuintal. Biaya tebang angkut 16.000/ kuintal jadi, 75.000 kuintal x 16.000 = 1.200.000.000
 - b. Jadi biaya setiap kali pesannya yaitu:
- d. Biaya penyimpanan

Biaya penyimpanan ini didapatkan dari gaji karyawan plasmen sebagai berikut :

Tabel 4.1 Biaya Penyimpanan

No	Jenis	Jumlah
1.	Biaya Pemeliharaan	Rp 4.000.000
2.	Gaji Sita (Penerimaan Tebang Angkut) 6 orang	Rp 15.600.000
3.	Biaya Listrik	Rp 1.500.000
Total		Rp 21.100.000

$$\begin{aligned} \text{Biaya Penyimpanan persatuan} &= \frac{\text{Total Biaya Simpan}}{\text{Total Kebutuhan Bahan Baku}} \\ &= \frac{21.100.000}{9.200.000 \text{ kuintal}} = 2,293 \end{aligned}$$

- Rata-rata keterlambatan datangnya bahan baku adalah 2 hari
- Jumlah hari kerja selama giling adalah 180 hari atau 6 bulan
- Dalam 1 hari pabrik gula mampu giling sejumlah 1.250rit atau 75.000 kuintal

2) Menentukan Efisiensi Persediaan Bahan Baku

Dalam menentukan efisiensi persediaan bahan baku perlu menentukan jumlah perhitungan berikutL

- a. Menentukan jumlah pembelian ekonomis (*Economic Order Quantity*)
 Dalam menentukan EOQ terlebih dahulu harus mengetahui data yang diperlukan, diantaranya adalah sebagai berikut.
 - Kebutuhan bahan baku tebu pada tahun 2020 adalah 9.200.000 kuintal (D)
 - Biaya pemesanan setiap kali pesan Rp 1.200.000.000
 - Biaya penyimpanan Rp 21.100.000 (H)

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

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 9.200.000 \times 1.200.000.000}{21.100.000}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{22.080.000.000.000.000}{21.100.000}}$$

$$EOQ = \sqrt{1.046.455.498}$$

$$EOQ = 32.348,81 \approx 32.349 \text{ kuintal}$$

Frekuensi pembelian selama periode giling (6 bulan atau 180 hari) adalah $\frac{D}{Q} = \frac{9.200.000}{32.349} = 284,4 \approx 285$ kali.

3) Perhitungan total biaya persediaan bahan baku

Untuk mengetahui total biaya persediaan bahan baku minimal yang diperlukan perusahaan dengan menggunakan perhitungan EOQ. Perhitungan TIC (*Total Inventory Cost*) adalah sebagai berikut:

- Total kebutuhan bahan baku (R) = 9.200.000
 - Pembelian bahan baku ekonomis (q) = 32.349 kuintal
 - Biaya pemesanan sekali pesan (o) = $\frac{\text{Total Biaya Pesan}}{\text{Frekuensi Pemesanan}}$

$$\circ = \frac{1.200.000.000}{285} = 4.210.526$$
 - Tarif penyimpanan/ penampungan bahan baku tebu sebelum digiling (c) = 2,293 \approx 2,3
 - Periode penyimpanan bahan baku tebu (T) = 1 hari
- $$TIC = \frac{c \times T \times q}{2} + \frac{R \times o}{q}$$
- $$TIC = \frac{2,3 \times 1 \times 32.349}{2} + \frac{9.200.000 \times 4.210.526}{32.349}$$
- $$TIC = \frac{74.403}{2} + \frac{328.736.105.263}{32.349}$$
- $$TIC = 32,441 + 1.197.466.447$$
- $$TIC = 1.197.498.888$$

Biaya pemesanan yang dikeluarkan ketika menerapkan metode EOQ adalah Rp 1.97.498.888

4) Menentukan persediaan pengaman (*safety stock*)

Persediaan pengaman berguna untuk perusahaan agar tidak kehabisan bahan baku dan keterlambatan penerimaan bahan baku yang dipesan. Untuk menghitung jumlah persediaan minimum (*Safety Stock*) maka digunakan data sebagai berikut.

- Rata – rata keterlambatan datangnya bahan baku tebu 2 hari
- Jumlah hari kerja selama periode giling adalah 180 hari
- Kebutuhan bahan baku tahun 2020 adalah 9.200.000 kuintal

Kebutuhan tebu per hari

$$(KTH) = \frac{\text{Kebutuhan bahan baku tebu pada tahun 2020}}{\text{jumlah hari kerja}}$$

$$KTH = \frac{9.200.000}{180 \text{ hari}}$$

$$KTH = 51,111 \text{ kuintal / hari}$$

$$\text{Safety Stock (SS)} = \text{Rata- rata keterlambatan bahan baku} \times \text{kebutuhan bahan baku.}$$

$$\text{Safety Stock (SS)} = 2 \times 51,111 \text{ kuintal}$$

$$= 102.222 \text{ kuintal}$$

5) Menentukan titik pemesanan kembali (Reorder Point)

Dalam menentukan titik pemesanan kembali digunakan rumus sebagai berikut:
Waktu tunggu (*lead time*) selama 2 hari yang dimulai dari saat pemesanan sampai dengan tiba di tempat penampungan bahan baku.

Perkiraan permintaan selama waktu tunggu / *Forecast Demand Through the lead Time (DLT)*.

$$\begin{aligned} DLT &= KTH \times \text{Waktu tunggu} \\ &= 51.111 \times 2 \\ &= 102.222 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ROP &= DLT + SS \\ &= 102.222 + 102.222 \\ &= 204.444 \end{aligned}$$

6) Usulan untuk aktivitas pemesanan bahan baku

a. Penggunaan metode EOQ

Pada usulan ini PG Trangkil perlu memperhitungkan jumlah tebu yang akan ditebang per harinya. Pada tahun 2020 PG Trangkil menetapkan jumlah kebutuhan bahan baku 9.200.000 kuintal. Pada prinsipnya bahan baku tebu tidak bisa disimpan dalam waktu yang lama mengingat hal tersebut dapat menyebabkan rendemen tebu turun. Metode EOQ ini dapat membantu untuk mengetahui berapa kali PG harus melakukan pemesanan bahan baku dan berapa banyak bahan baku yang bisa didatangkan sesuai kebutuhan. Pembelian bahan baku oleh PG semula sebelum dilakukan perhitungan EOQ adalah 54.000 kuintal. Jika dilakukan perhitungan EOQ jumlah pembelian bahan baku yang efisien adalah 32.349 kuintal dengan frekuensi pembelian bahan baku 285 kali. Maka dapat dilihat efisiensi persediaan dengan menggunakan metode EOQ sebesar 21.651 kuintal.

b. Perhitungan Safety Stock

Untuk menjaga persediaan bahan baku, PG Trangkil kiranya perlu menerapkan *safety stock* agar saat musim giling tiba tidak ada keterlambatan bahan baku atau kelebihan bahan baku. Jika kekurangan bahan baku maka PG tidak bisa giling dan hal tersebut akan menimbulkan kerugian besar. Apabila kelebihan bahan baku, dan proses penyimpanan tebu sampai 36 jam maka akan berdampak pada kualitas tebu. Berdasarkan perhitungan *safety stock* pada 4.3.3 *safety stock* PG Trangkil berada di 102.222 kuintal setiap harinya. Hal ini bisa menjadikan gambaran apabila target giling tahun 2021 berhasil terpenuhi, PG bisa menetapkan persediaan pengaman di angka 102.222 kuintal atau jika di hitung berdasarkan truk adalah 1.704 truk yang berukuran sedang. Cara perhitungan truk di dapatkan dari jumlah kuintal per truk / rit yaitu 60 kuintal per truk / rit, maka 102.222 dibagi 60 adalah 1.704 truk / rit

c. Perhitungan Reorder Point

Dalam melakukan pemesanan bahan baku Perusahaan harus melakukan *reorder point* dengan tujuan bahan baku yang datang tepat waktu. Karena dalam melakukan pemesanan bahan baku tidak langsung bisa datang pada hari itu juga. Titik pemesanan kembali berdasarkan perhitungan *reorder point* pada poin 4.3.4 berada pada angka 204.444 kuintal atau 3.407 truk. Untuk saat ini PG Trangkil melakukan aktivitas *reorder point* pada setiap hari kerja selama 6 bulan karena terdapat berbagai faktor yang menghambat datangnya bahan baku. Beberapa penghambat tersebut adalah PG pesaing, Hari Raya, Hari Jum'at, dan hari sedekah bumi dimana pada hari-hari tersebut petani dan kuli tebang tidak mau melakukan panen. Maka perhitungan tersebut bisa digunakan ketika jumlah target hampir terpenuhi.

d. Total Biaya Persediaan

Dari perhitungan *total inventory cost* (TIC) dengan persediaan menggunakan metode EOQ biaya yang persediaan bahan baku yang dikeluarkan adalah Rp 1.197.498.888. Sedangkan biaya awal yang dikeluarkan perusahaan adalah Rp 1.221.100.000. Tingkat efisiensi yang didapatkan setelah melakukan perhitungan menggunakan metode EOQ adalah sebesar Rp 23.601.112 atau mengalami persentase penurunan sebesar 2% dari biaya persediaan yang dikeluarkan PG Trangkil sebelumnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi persediaan bahan baku tebu di PG Trangkil secara efisien pada tahun 2020 dapat ditarik kesimpulan yaitu:

Cara penentuan jumlah pemesanan bahan baku sesuai kebutuhan di PG Trangkil menggunakan metode *Economic Order Quantity* dan didapatkan jumlah pemesanan bahan baku yang efisien adalah 32.349 kuintal per sekali pesan dengan frekuensi pemesanan adalah 285 kali selama periode giling (6 bulan). Pengaman persediaan yang harus dipenuhi perusahaan adalah 102.222 kuintal tebu. Titik pemesanan kembali (*Reorder Point*) untuk mengantisipasi terjadinya kelambatan pengiriman berada pada 204.444 kuintal tebu.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Erza Azzahra Meiditha. 2020. "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tebu Menggunakan Metode Economic Production Quantity dan Bahan Baku Tambahan Menggunakan Model Continous Review System Dan Periodic Review System." 21(1): 1–9.
- Alfiah. 2011. *Analisis Manajemen Persediaan Bahan Baku Dan Bahan Penolong Dengan Metode Economical Order Quantity (EOQ) Pada Pt. Sukorejo Indah Textile Batang.*
- Efendi, Jainuril, Khoirul Hidayat, and Raden Faridz. 2020. "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kerupuk Mentah Potato Dan Kentang Keriting Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ)." *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri* 18(2): 125–34.
- Fitra, Nur Azmi, Effendy, and Dafina Howara. 2017. "Analisis Manajemen Persediaan Bahan Baku Cokelat Pada Industri Rapoviaka Simple Di Kota Palu." *Agrotekbis* 5(4): 491–500.
- GROSREY, Jean, and Gerda Neyer. 2003. "Analisis Sistem Antrian Dan Penjadwalan Tebang Muat Angkut Tebu Di Pabrik." *Demographic Research* 49(0): 1-33 : 29 pag texts + end notes, appendix, referen. <http://repository.sb.ipb.ac.id/2692/4/R29-05-Barus-Pendahuluan.pdf>.
- Herawati, Herlin, and Dewi Mulyani. 2016. "Pengaruh Kualitas Bahan Baku Dan Proses Produksi Terhadap Kualitas Produk Pada Ud.Tahu Rosydi Puspan Maron Probolinggo." *UNEJ e-Proceeding 2*: 463–82. <http://https://jurnal.unej.ac.id/index.php/ISSRD/index>.
- Juliana. 2016. "Analisa Pengendalian Persediaan Pada Proyek Pembangunan Line Conveyor Untuk Meminimalisasikan Biaya Persediaan." *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)* 1(1): 39–46.
- Kandi, Nila, and Hendrik Johannes Nadapdap. 2020. "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tebu Di Pg X." *Forum Agribisnis* 10(2): 86–94.
- Lahu, Enggar Paskhalis et al. 2017. "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Guna Meminimalkan Biaya Persediaan Pada Dunkin Donuts Manado." *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi* 5(3): 4175–84.
- P3GI (Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia). (2017). Rendemen. Diakses 29 Juni 2021, dari <https://p3gi.co.id/2017/02/28/rendemen/>
- Pujadi, Tri. 2014. "MODEL PEMESANAN BAHAN BAKU MENGGUNAKAN PERAMALAN TIME SERIES DENGAN CB PREDICTOR." 5(2): 954–62. <https://media.neliti.com/media/publications/165827-ID-model-pemesanan-bahan-baku-menggunakan-p.pdf>.

Rahmawati, Risa, Endang Siti Rahayu, and Susi Wuri Ani. 2017. "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Gula Di Pabrik Gula Madukismo Bantul." *Agrista* 5(3): 9–15.