

RANCANGAN SISTEM PENGENDALIAN BAHAN BAKU MENGGUNAKAN MODEL MULTI *ITEM SINGLE SUPPLIER* DI PT. AGRONESIA DIVISI INDUSTRI ES BANDUNG*

Dea Yuldan Hadiansyah, Fifi Herni Mustofa, Arie Desrianty

Jurusan Teknik Industri
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email: Dea.yuldan@gmail.com

ABSTRAK

PT. Agronesia Divisi Industri Es Saripetojo Bandung merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang produksi es balok. Dalam menjalankan aktivitas produksi perusahaan melakukan pengelolaan persediaan, namun metode pengelolaan yang selama ini dilakukan dirasa masih belum efektif karena masih terjadi kelebihan dan kekurangan bahan baku yang berdampak pada biaya persediaan yang harus ditanggung perusahaan masih cukup besar. Pengelolaan persediaan yang belum optimal juga menyebabkan perusahaan sering mengalami keuntungan yang hilang akibat lost sales. Dengan rancangan persediaan yang tepat pemesanan komponen dapat dilakukan secara optimal agar dapat meminimalisir biaya persediaan selama satu tahun. Penerapan model persediaan Multi Item Single Supplier dapat menentukan jumlah pemesanan optimal untuk setiap kali pemesanannya sehingga dapat meminimumkan total biaya persediaan.

Kata kunci: *Multi Item Single Supplier, lost sales, belum efektif*

ABSTRACT

PT. Agronesia Industrial Division Ice Saripetojo Bandung is a manufacturing company engaged in the production of ice cubes. In carrying out the activity of production companies to manage inventory, but the method of management that has been done it is still not effective because it is still going on advantages and disadvantages of raw materials which have an impact on inventory costs to be borne by the company is still quite large. Inventory management is not optimal also cause companies often suffer lost profits due to lost sales. With proper design of ordering parts inventory can be performed optimally in order to minimize the cost of supplies for one year. Application of Multi inventory model Item Single Supplier able to determine the optimal number of bookings for each time ordering so as to minimize the total cost of inventory.

Keywords: *Multi Item Single Supplier, lost sales, ineffective*

*Makalah ini merupakan ringkasan dari Tugas Akhir yang disusun oleh penulis pertama dengan bimbingan penulis kedua dan ketiga. Makalah ini merupakan draft awal dan akan disempurnakan oleh para penulis untuk disajikan pada seminar nasional dan/atau jurnal nasional.

1. PENDAHULUAN

1.1. Pengantar

Dalam menghadapi persaingan dan demi menjaga kelangsungan produksi, perusahaan dituntut untuk menjalankan proses produksi dengan lebih efisien dan efektif. Persediaan bahan baku, merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam proses produksi, karena persediaan (*inventory*) sebagai elemen modal kerja merupakan aktiva yang selalu dalam keadaan berputar. Persediaan juga merupakan elemen-elemen aktiva lancar yang selalu dianggap likuid dibandingkan dengan elemen-elemen aktiva yang lain.

Untuk melaksanakan pengendalian persediaan yang dapat diandalkan dan dipercaya tersebut maka harus diperhatikan berbagai faktor yang terkait dengan persediaan. Penentuan dan pengelompokan biaya-biaya yang terkait dengan persediaan perlu mendapatkan perhatian yang khusus dari pihak manajemen dalam mengambil keputusan yang tepat. Pengendalian persediaan secara terarah yang dilakukan oleh perusahaan dapat menekan biaya produksi.

PT. Agronesia merupakan salah satu dari tiga perusahaan daerah yang merupakan pelebuan dari sepuluh Perusahaan Daerah Provinsi Jawa Barat. PT. Agronesia Divisi Industri Es Saripetojo Bandung merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang produksi es balok, yang mengembangkan usahanya terutama untuk konsumsi dalam negeri. Bahan baku yang diperlukan untuk produksi Es balok adalah Air dan Garam yang dipesan dari perusahaan supplier yang sama yaitu CV. MITRA WATER yang beralamat di Jl. Candi Telaga Wangi No. 48 Malang.

Dalam menjalankan aktivitas produksi perusahaan melakukan pengelolaan persediaan, namun metode pengelolaan yang selama ini dilakukan dirasa masih belum efektif karena masih terjadi kelebihan dan kekurangan bahan baku yang berdampak pada biaya persediaan yang harus ditanggung perusahaan masih cukup besar. Pengelolaan persediaan yang belum optimal juga menyebabkan perusahaan sering mengalami keuntungan yang hilang akibat *lost sales*.

Berdasarkan permasalahan tersebut, pengendalian persediaan bahan baku sangat penting dilakukan oleh perusahaan, karena apabila pengaturan persediaan bahan baku tidak terkoordinasi dengan baik dapat menghambat jalannya proses produksi. Dengan rancangan persediaan yang tepat pemesanan komponen dapat dilakukan secara optimal agar dapat meminimalisir biaya persediaan selama satu tahun. Penerapan model persediaan *Multi Item Single Supplier* dapat menentukan jumlah pemesanan optimal untuk setiap kali pemesanannya sehingga dapat meminimumkan total biaya persediaan.

1.2. Identifikasi Masalah

CV. MITRA WATER berada di Kota Malang, sehingga pemesanan membutuhkan *Lead time* yang cukup lama. Permasalahan yang dihadapi oleh PT. Agronesia adalah pengelolaan persediaan bahan baku yang tidak efektif karena terkadang terjadi kelebihan persediaan juga terjadi kekurangan persediaan yang berdampak pada besarnya biaya persediaan. Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan rancangan pengendalian persediaan bahan baku multi item single supplier yang optimal dengan menentukan jumlah pemesanan yang optimal, dan frekuensi pemesanan dengan kriteria minimisasi total biaya.

2. STUDI LITERATUR

2.1. Pengertian Persediaan

Persediaan merupakan suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha yang normal, atau persediaan barang-barang yang masih dalam pengerjaan atau proses produksi, atau persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi (Assauri, 1980).

Setiap perusahaan baik manufaktur atau jasa selalu membutuhkan persediaan. Persediaan penting untuk mendukung kelancaran operasional perusahaan mengingat ketiadaan persediaan dapat mengakibatkan tidak terpenuhinya permintaan pelanggan dan hilangnya kesempatan perusahaan untuk memperoleh untung. Pengadaan persediaan diperlukan apabila keuntungan yang dihasilkan (kelancaran usaha) lebih besar dari biaya-biaya yang ditimbulkannya. Berikut beberapa alasan diadakannya persediaan menurut Assauri (1980):

1. Dibutuhkan waktu untuk penyelesaian operasi produksi dan untuk memindahkan produk dari suatu tingkat proses ke tingkat proses yang lain, yang disebut persediaan dalam proses dan pemindahan
2. Alasan organisasi, untuk memungkinkan satu unit atau bagian membuat rencana operasi secara bebas tidak tergantung dari yang lainnya.

Menurut Tersine (1994), persediaan mempunyai banyak pengertian terhadap beberapa hal yang berbeda, diantaranya adalah:

1. *Stock on hand* pada suatu waktu tertentu (aset dapat dilihat, dihitung, dan diukur).
2. Daftar per item dari semua aset fisik.
3. Untuk menentukan jumlah item yang harus ada di tangan.
4. Nilai stok barang yang dimiliki perusahaan pada waktu tertentu (dalam konteks dokumen bagian keuangan dan akuntansi).

2.2. Model Persediaan Multi *Item Single Supplier*

Pengadaan persediaan pada kasus multi item dalam penentuan jumlah pesanan yang caranya tidak jauh berbeda dengan pengadaan persediaan item tunggal. Dengan biaya kekurangan sama dengan nol, maka biaya persediaan total per tahun model multi item dengan menggunakan besarnya jumlah sekali pesan (Q) yang mempengaruhi terhadap kebutuhan per tahun (R) dan frekuensi pemesanan (m) (Tersine, 1994).

$$Q = \frac{R}{m} \quad (1)$$

2.3. Model Persediaan *Economic Order Interval (EOI)*

Untuk model *Economic Order Interval (EOI)*, variabel keputusan yang diperoleh adalah periode antar pemesanan yang ekonomis (T^*). Model EOI terdapat biaya pesan per *item* (c_i) meskipun terdapat biaya pesan gabungan (A), tiap *item* tidak harus selalu dipesan bersamaan setiap kali pesan.

$$T^* = \sqrt{\frac{2(A + \sum_{i=1}^n C_i)}{\sum_{i=1}^n H_i R_i}} \quad (2)$$

2.4. Model Persediaan *Economic Order Quantity (EOQ)*

Metode Persediaan *Economic Order Quantity (EOQ)* dikembangkan atas fakta adanya biaya variabel dan biaya tetap dari proses produksi atau pemesanan barang (Baroto, 2002). Jumlah pemesanan yang dapat meminimumkan total biaya persediaan disebut *Economic Order Quantity (EOQ)*. Tiap faktor dalam model dasar EOQ dapat berubah sesuai dengan

kondisi yang dihadapi perusahaan. Kondisi-kondisi ini dapat mengubah nilai EOQ sebelumnya.

$$TC(Q^*) = PR + HQ^* \quad (3)$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah langkah langkah yang dilakukan dalam penelitian secara bertahap untuk menyelesaikan masalah dalam sistematis, terarah dan terstruktur.

1. Identifikasi Masalah

PT. Agonesia Divisi Es Industri Saripetodjo merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi es balok. Dalam kegiatan produksinya perusahaan tersebut memproduksi 3 jenis es balok ukuran berbeda antara lain 25 kg, 30 kg, 50 kg dan 100 kg, saat ini yang sedang diproduksi adalah ukuran 30 kg Selain es balok PT. Agonesia Divisi Es Saripetodjo Bandung juga menghasilkan *ice cube*, *ice tube* dan es serut.

Bahan baku yang digunakan dalam memproduksi es adalah air dan garam yang dipasok oleh perusahaan supplier yang sama yaitu CV. MITRA WATER yang berada di Malang. Selama ini perusahaan memesan bahan baku ke supplier secara terpisah untuk tiap jenis bahan baku, walaupun suppliernya sama, karena jumlah dan waktu pemesanan masih berdasarkan intuisi dari perusahaan. Akibatnya pemesanan dilakukan sendiri-sendiri dan pengiriman pun dilakukan terpisah, sehingga menimbulkan ongkos pesan yang tinggi karena pemesanan sering dilakukan dan dapat mengakibatkan jadwal produksi terhambat karena waktu kedatangan tiap bahan baku yang dipesan akan berbeda.

Selama ini perusahaan belum pernah mengalami kekurangan dalam persediaan bahan baku, tetapi perusahaan memiliki kapasitas penyimpanan air yang terbatas, sehingga jumlah pemesanan bahan baku air dan garam pun perlu dikendalikan. Kondisi tersebut dapat mempengaruhi total biaya persediaan bahan baku. Oleh karena itu untuk meminimumkan total biaya persediaan bahan baku, perlu adanya rancangan pada sistem persediaan agar pemesanan bahan baku yang dilakukan optimal dan mengatur waktu kedatangan bahan baku tepat pada waktunya sehingga permintaan konsumen dapat terpenuhi.

2. Studi Literatur

Studi literatur digunakan sebagai teori yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian. Studi literatur ini berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan pada penelitian yaitu model persediaan *Multi Item Single Supplier*, diantaranya teori mengenai sistem pengendalian persediaan dan model atau metode yang akan digunakan pada pemecahan masalah yaitu model sistem persediaan *multi item single supplier* diantaranya yaitu model EOQ (*Economic Order Quantity*) dan EOI (*Economic Order Interval*).

3. Pemilihan Metode Pemecahan Masalah

Dalam pemilihan metode pemecahan masalah, metode persediaan bahan baku yang digunakan adalah model pemesanan *Multi Item* karena item yang dipesan lebih dari satu item, *Single Supplier* karena item tersebut dipasok dari satu *supplier*. Dipilihnya metode ini dikarenakan metode persediaan ini dapat meminimisasi biaya total, sehingga biaya yang dikeluarkan oleh pihak perusahaan tidak terlalu besar. Dengan metode ini dapat menentukan frekuensi pemesanan (m) dan jumlah ukuran pemesanan (Q) yang optimal. Untuk mengoptimalkan jumlah pemesanan bahan baku yang lebih dari satu jenis pada supplier yang sama dapat dilakukan menggunakan model persediaan *Multi Item Single Supplier* (Tersine, 1994). Penerapan model persediaan *Multi Item Single Supplier* dapat menentukan jumlah pemesanan optimal untuk setiap kali pemesanannya sehingga dapat meminimumkan total biaya persediaan.

Pola data permintaan untuk kebutuhan bahan baku ini bersifat deterministik, karena jumlah produksi es balok setiap hari sudah ditentukan. Sesuai dengan data kebutuhan yang bersifat deterministik maka model matematis yang tepat digunakan pada perencanaan persediaan *Multi Item Single Supplier* menggunakan model matematis *Economic Order Quantity (EOQ)* dan *Economic Order Interval (EOI)* dalam Tersine (1994). Penerapan model dilakukan pada kedua model matematis tersebut dan kemudian ditentukan model terpilih berdasarkan total biaya persediaan terkecil.

4. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data adalah proses tahapan yang dilakukan sebelum penelitian dilakukan, dimana data yang dikumpulkan akan dijadikan *input* dalam pengolahan data. Data yang dikumpulkan adalah jumlah produksi, harga bahan baku, ongkos pesan, ongkos simpan, *lead time*, dan kebutuhan bahan baku.

5. Pengolahan Data dengan Menggunakan Model Multi Item Single Supplier

Penerapan model sistem persediaan *Multi Item Single Supplier* diantaranya bisa menggunakan model matematis yaitu *Economic Order Quantity (EOQ)* dan *Economic Order Interval (EOI)*.

6. Penentuan Model dengan Kriteria Total Biaya Persediaan Terkecil

Rumus total biaya yang digunakan dari kedua model persediaan *Economic Order Quantity (EOQ)* dan *Economic Order Interval (EOI)* berbeda, sehingga dalam menentukan solusi model persediaan yang akan diusulkan perlu menggunakan persamaan total biaya yang sama.

7. Analisis Perancangan Sistem Pengendalian Persediaan Bahan Baku

Analisis persediaan ini dilakukan dengan cara melakukan perbandingan ongkos total yang dihasilkan oleh sistem perusahaan dengan rancangan sistem persediaan setelah mendapatkan *Q* optimal. Dari hasil perbandingan tersebut akan menghasilkan ongkos total persediaan terbaik untuk perusahaan.

8. Kesimpulan dan Saran

Berisikan mengenai kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, serta saran yang ditujukan kepada PT. Agronesia Divisi Industri Es dan penelitian selanjutnya.

4. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses tahapan yang dilakukan sebelum penelitian dilakukan, dimana data yang dikumpulkan akan dijadikan *input* dalam pengolahan data.

1. Data Kebutuhan Bahan Baku Es Balok

Data jumlah kebutuhan bahan baku, dalam hal ini air dan garam untuk memproduksi sejumlah es balok diperoleh dari konversi jumlah produksi es balok yang dikumpulkan dari periode Januari 2014 hingga Desember 2014. Tabel 1 merupakan jumlah produksi es balok dalam satuan jumlah balok dan berat dalam kg, dimana 1 buah es balok, beratnya sama dengan 30 kg.

Tabel 1. Jumlah Produksi Es Balok

Periode	Jumlah Produksi (balok)	Jumlah Produksi (kg)
Jan-14	1,880	56,400
Feb-14	1,940	58,200
Mar-14	1,840	55,200
Apr-14	1,860	55,800
May-14	1,980	59,400
Jun-14	1,960	58,800

Tabel 1. Jumlah Produksi Es Balok (lanjutan)

Periode	Jumlah Produksi (balok)	Jumlah Produksi (kg)
Jul-14	1,920	57,600
Aug-14	1,900	57,000
Sep-14	2,000	60,000
Oct-14	1,985	59,550
Nov-14	1,899	56,970
Dec-14	1,986	59,580

Dalam memproduksi satu buah es balok dengan berat 30 kg, digunakan air dan garam dengan komposisi 10 kg garam dan 37,5 liter air. Setelah dikonversi, data jumlah kebutuhan air dan garam periode Januari 2014 hingga Desember 2015 terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Kebutuhan Air dan Garam

Periode	Jumlah Air (liter)	Jumlah Garam (kg)
Jan-14	70.500	18.800
Feb-14	72.750	19.400
Mar-14	69.000	18.400
Apr-14	69.750	18.600
May-14	74.250	19.800
Jun-14	73.500	19.600
Jul-14	72.000	19.200
Aug-14	71.250	19.000
Sep-14	75.000	20.000
Oct-14	74.438	19.850
Nov-14	71.213	18.990
Dec-14	74.475	19.860
Total	868.125	231.500

2. Harga Produk dan Bahan Baku

Harga es balok adalah Rp.18.000,- per 3 kg, sehingga untuk 30 kg harganya Rp. 180.000,-. Sedangkan harga bahan baku yang disuplai oleh CV. MITRA WATER yaitu air Rp. 3.000/liter dan garam Rp. 4.000/kg. Harga kedua bahan baku tersebut sudah termasuk ongkos kirim.

3. Ongkos Pesan

Ongkos pesan adalah ongkos yang dikeluarkan karena adanya pemesanan bahan baku kepada pihak supplier.

a. Ongkos pesan masing-masing bahan baku, terdiri atas:

- Biaya administrasi dan fax

Biaya yang dikeluarkan untuk keperluan berupa pemakaian kertas, alat tulis kantor, *fotocopy* surat dan berkas-berkas yang terkait dalam proses pemesanan, serta pengiriman fax ke supplier. Diperkirakan sebesar Rp. 85.000,- /pemesanan.

- Biaya telepon

Pemberitahuan pemesanan bahan baku kepada pihak CV. Mitra Water dilakukan melalui telepon. PT. Agronesia Divisi Industri Es Saripetojo berada di Bandung sedangkan supplier berada di Malang. Jarak kota Bandung ke kota Malang adalah

771 km dan menurut data dari Telkom, SLJJ dengan jarak lebih dari 500 km, biaya percakapan Rp. 2.100,- per menit.

- Rata-rata lama bicara untuk pemesanan satu jenis bahan baku yaitu 10 menit
- Biaya telpon selama percakapan = 10 menit x Rp. 2.100 = Rp. 21.000,-
- Pajak 10 %

Biaya total telepon = Rp. 21.000,- + (10% x Rp. 21.000,-) = Rp 23.100,-

- Biaya pembongkaran bahan baku
Perusahaan menggunakan tenaga kerja sebanyak 1 orang untuk memindahkan bahan baku air dan 2 orang untuk membongkar bahan baku garam dengan upah setiap pembongkaran sebesar Rp. 40.000,-/orang.
 - Biaya bongkar bahan baku air = 1 orang x Rp.40.000,- = Rp.40.000,-
 - Biaya bongkar bahan baku garam = 2 orang x Rp.40.000,- = Rp.80.000,-

Total ongkos pesan masing-masing bahan baku

= Biaya administrasi dan fax + Biaya telepon + Biaya pembongkaran bahan baku

Bahan baku air = Rp. 85.000,- + Rp 23.100,- + Rp.40.000,-
= Rp. 148.100,-

Bahan baku garam = Rp. 85.000,- + Rp 23.100,- + Rp.80.000,-
= Rp. 188.100,-

b. Ongkos pesan gabungan terdiri atas:

- Biaya administrasi dan fax
Biaya yang dikeluarkan untuk keperluan berupa pemakaian kertas, alat tulis kantor, *fotocopy* surat dan berkas-berkas yang terkait dalam proses pemesanan, serta pengiriman fax ke supplier. Diperkirakan sebesar Rp. 85.000,- /pemesanan.
- Biaya telepon
Pemberitahuan pemesanan bahan baku kepada pihak CV. Mitra Water dilakukan melalui telepon. PT. Agronesia Divisi Industri Es Saripetojo berada di Bandung sedangkan supplier berada di Malang. Jarak kota Bandung ke kota Malang adalah 771 km dan menurut data dari Telkom, SLJJ dengan jarak lebih dari 500 km, biaya percakapan Rp. 2.100,- per menit.
 - Rata-rata lama bicara untuk pemesanan dua jenis bahan baku yaitu 15 menit
 - Biaya telpon selama percakapan = 15 menit x Rp. 2.100 = Rp. 31.500,-
 - Pajak 10 %Biaya total = Rp. 31.500,- + (10% x Rp. 31.500,-) = Rp 34.650.-
- Biaya pembongkaran bahan baku
Perusahaan menggunakan tenaga kerja sebanyak 3 orang untuk memindahkan bahan baku dengan upah setiap pembongkaran sebesar Rp. 40.000,-/orang.
3 orang x Rp.40.000,- = Rp.120.000,-

Total ongkos pesan gabungan

= Biaya administrasi dan fax + Biaya telepon + Biaya pembongkaran bahan baku

= Rp. 85.000,- + Rp 34.650,- + Rp.120.000,-

= Rp. 239.650,-

4. Ongkos Simpan

Biaya simpan adalah semua pengeluaran yang timbul akibat menyimpan barang. Besarnya koefisien biaya simpan untuk semua jenis bahan baku es balok adalah harga satuan bahan baku yang dikalikan dengan tingkat suku bunga bank yaitu 7,5% per tahun. (sumber: Bank Indonesia rate per 7 Oktober 2014).

Biaya simpan untuk kedua jenis bahan baku tersebut adalah sebagai berikut:

Ongkos simpan air = 7,5%/tahun x Rp. 3.000/liter = Rp. 225,-/liter/tahun.

Ongkos simpan garam = 7,5%/tahun x Rp. 4.000/kg = Rp. 300,-/kg/tahun.

5. *Lead Time*

Bahan baku air dan garam yang disuplai oleh CV. MITRA WATER memiliki *lead time* selama 3 hari.

4.3. Penerapan Model Sistem Persediaan *Multi Item Single Supplier*

Notasi-notasi yang digunakan dalam penerapan model persediaan *Multi Item Single Supplier* dapat dilihat berikut ini:

- I = jenis bahan baku ($i=1$ untuk air dan $i=2$ untuk garam)
- N = jumlah *mesin* yang dipesan bersama ($i = 1,2,3...n$)
- R_i = jumlah permintaan bahan baku i (satuan bahan baku/tahun)
- P_i = harga pembelian bahan baku i (Rp./satuan bahan baku)
- A_i = ongkos pesan bahan baku i (Rp/pesan)
- A = ongkos pesan gabungan untuk semua bahan baku (Rp/pesan)
- c_i = ongkos sekali pesan untuk bahan baku i (Rp/pesan)
- F = koefisien biaya simpan = suku bunga bank
- H_i = ongkos simpan bahan baku i (Rp/satuan bahan baku/tahun) = $F \cdot P_i$
- Q_i = jumlah sekali pesan bahan baku i (satuan bahan baku)
- L = *lead time* pemesanan (tahun)
- TC = ongkos total persediaan setahun (Rp)
- T = interval waktu antar pemesanan (tahun)
- T^* = interval waktu antar pemesanan yang optimal (tahun)
- m = frekuensi pemesanan per tahun
- m^* = frekuensi pemesanan per tahun yang optimal
- m_i = frekuensi pemesanan untuk bahan baku i

Data-data yang diperlukan pada pengolahan data dengan menggunakan model persediaan *Multi Item Single Supplier* adalah:

1. Kebutuhan bahan baku selama satu tahun 2014
 - a. Bahan baku air adalah 868.125 liter (R_1)
 - b. Bahan baku garam adalah 231.500 kg (R_2)
2. Harga bahan baku berdasarkan harga pembelian pada tahun 2014
 - a. Harga air adalah Rp. 3.000,-/liter (P_1)
 - b. Harga garam adalah Rp. 4.000,-/kg (P_2)
3. Ongkos pesan (A_i)
 - a. Ongkos pesan air adalah Rp. 148.100,-/pesan (A_1)
 - b. Ongkos pesan garam adalah Rp. 188.100,-/pesan (A_2)

Jika pemesanan dilakukan secara bersamaan, maka besar nilai ongkos pesan gabungan adalah Rp. 239.650,-/pesan (A)
4. Ongkos simpan untuk setiap jenis bahan baku
 - a. Ongkos simpan air adalah Rp. 225,-/liter/tahun (H_1)
 - b. Ongkos simpan garam adalah Rp. 300,-/kg/tahun (H_2)

1. *Economic Order Quantity* (EOQ)

Langkah-langkah dalam pengerjaan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan frekuensi optimal (m^*)

$$\begin{aligned}
 m^* &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n H_i R_i}{2A}} \\
 &= \sqrt{\frac{(\text{Rp. } 225/\text{liter} \times 868.125 \text{ liter}) + (\text{Rp. } 300/\text{kg} \times 231.500 \text{ kg})}{2 \times \text{Rp. } 239.650}} \\
 &= 23,5 \text{ kali} = 24 \text{ kali}
 \end{aligned}$$

b. Menentukan jumlah sekali pesan bahan baku $i(Q_i)$

- Air dipesan sejumlah: $Q_1 = \frac{868.125 \text{ liter}}{24} = 36.171,875 \text{ liter} \sim 36.172 \text{ liter}$
- Garam dipesan sejumlah: $Q_2 = \frac{231.500 \text{ kg}}{24} = 9.645,833 \text{ kg} \sim 9.646 \text{ kg}$

2. *Economic Order Interval* (EOI)

Langkah-langkah dalam pengerjaan menggunakan metode *Economic Order Interval* (EOI) adalah sebagai berikut:

a. Menentukan interval waktu pemesanan yang optimal (T^*)

$$\begin{aligned} T^* &= \sqrt{\frac{2A}{\sum_{i=1}^n H_i R_i}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp.}239.650}{(\text{Rp.}225/\text{liter} \times 868.125 \text{ liter}) + (\text{Rp.}300/\text{kg} \times 231.500 \text{ kg})}} \\ &= 0,043 \text{ tahun} \end{aligned}$$

b. Menentukan jumlah sekali pesan bahan baku $i(Q_i)$

- Air dipesan sejumlah: $Q_1 = 868.125 \times 0,043 = 37.329,375 \text{ liter} \sim 37.330 \text{ liter}$
- Garam dipesan sejumlah: $Q_2 = 231.500 \times 0,043 = 9.954,5 \text{ kg} \sim 9.955 \text{ kg}$

c. Menentukan frekuensi pemesanan dalam setahun untuk bahan baku $i(m_i)$

- Frekuensi pemesanan air: $m_1 = \frac{868.125 \text{ liter}}{37.330 \text{ liter}} = 23,26 \text{ kali} \sim 24 \text{ kali}$
- Frekuensi pemesanan garam: $m_2 = \frac{231.500 \text{ kg}}{9.955 \text{ kg}} = 23,25 \text{ kali} \sim 24 \text{ kali}$

4.4. Penentuan Model Persediaan dengan Kriteria Total Biaya Persediaan Terkecil

Untuk memberikan usulan, model persediaan yang terbaik, dibandingkan melalui perhitungan total biaya keseluruhan dengan menggunakan hasil dari model *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Economic Order Interval* (EOI).

1. Untuk model *Economic Order Quantity* (EOQ)

$$\begin{aligned} TC &= (P_1 \cdot R_1 + P_2 \cdot R_2) + m^* \cdot A + \left(\frac{(Q_1 \cdot H_1)}{2} + \frac{(Q_2 \cdot H_2)}{2} \right) \\ &= (\text{Rp.} 3.000,-/\text{liter} \times 868.125 \text{ liter} + \text{Rp.} 4.000,-/\text{kg} \times 231.500 \text{ kg}) + (24 \times \\ &\quad \text{Rp.} 239.650,-) + \left(\frac{(36.172 \times \text{Rp.}225)}{2} + \frac{(9.646 \times \text{Rp.}300)}{2} \right) \\ &= \text{Rp.} 3.541.642.850,- \end{aligned}$$

2. Untuk model *Economic Order Interval* (EOI)

$$\begin{aligned} TC &= (P_1 \cdot R_1 + P_2 \cdot R_2) + \frac{A}{T^*} + \left(\frac{(Q_1 \cdot H_1)}{2} + \frac{(Q_2 \cdot H_2)}{2} \right) \\ &= (\text{Rp.} 3.000,-/\text{liter} \times 868.125 \text{ liter} + \text{Rp.} 4.000,-/\text{kg} \times 231.500 \text{ kg}) + \\ &\quad \left(\frac{\text{Rp.}239.650,-}{0,043} \right) + \left(\frac{(37.330 \times \text{Rp.}225)}{2} + \frac{(9.955 \times \text{Rp.}300)}{2} \right) \\ &= \text{Rp.} 3.541.641.131,- \end{aligned}$$

5. ANALISIS

5.1. Analisis Perbandingan Sistem Persediaan Rancangan dengan Metode yang Dipakai Perusahaan

Berdasarkan hasil perhitungan pada kedua model *Economic Order Quantity* (EOQ) dan model *Economic Order Interval* (EOI), hasil perhitungan pada kedua model tersebut tidak memberikan perbedaan yang signifikan. Akan tetapi model *Economic Order Interval* (EOI) bagaimanapun memiliki total ongkos persediaan lebih kecil, sehingga model *Economic Order Interval* (EOI) dipilih sebagai system persediaan rancangan.

Berdasarkan hasil perhitungan pada *Economic Order Interval* (EOI) diketahui:

1. Interval waktu pemesanan optimal (T^*)

$$T^* = \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp.}239.650}{(\text{Rp.}225/\text{liter} \times 868.125 \text{ liter}) + (\text{Rp.}300/\text{kg} \times 231.500 \text{ kg})}}$$

$$= 0,043 \text{ tahun}$$

Apabila dikonversi maka sekitar 0,5 bulan, atau sekitar 2 minggu yaitu sekitar 15 hari

2. Jumlah Sekali Pesan

Air dipesan sejumlah: $Q_1 = 868.125 \times 0,043 = 37.329,375 \text{ liter} \sim 37.330 \text{ liter}$

Garam dipesan sejumlah: $Q_2 = 231.500 \times 0,043 = 9.954,5 \text{ kg} \sim 9.955 \text{ kg}$

3. Frekuensi Pemesanan dalam setahun

Frekuensi pemesanan air: $m_1 = \frac{868.125 \text{ liter}}{37.330 \text{ liter}} = 23,26 \text{ kali} \sim 24 \text{ kali}$

Frekuensi pemesanan garam: $m_2 = \frac{231.500 \text{ kg}}{9.955 \text{ kg}} = 23,25 \text{ kali} \sim 24 \text{ kali}$

4. Total Biaya Persediaan dengan *Economic Order Interval* (EOI)

$$TC = (\text{Rp.} 3.000,-/\text{liter} \times 868.125 \text{ liter} + \text{Rp.} 4.000,-/\text{kg} \times 231.500 \text{ kg}) + \left(\frac{\text{Rp.}239.650,-}{0,043} \right) + \left(\frac{(37.330 \times \text{Rp.}225)}{2} + \frac{(9.955 \times \text{Rp.}300)}{2} \right) = \text{Rp } 3.541.641.131,-$$

Pemesanan bahan baku yang dilakukan oleh perusahaan pada tahun 2014 adalah sebanyak 121 kali. Dari data persediaan yang diperoleh dari perusahaan diketahui:

1. Produksi dalam 1 hari = 3000 kg es balok atau 100 es balok ukuran 30 kg

2. Jumlah sekali pesan

$$\text{Air} = \frac{868.125}{121} = 7.175 \text{ liter}$$

$$\text{Garam} = \frac{231.500}{121} = 1.914 \text{ kg}$$

3. Frekuensi pemesanan pada tahun 2014 = 121 kali

4. Ongkos pesan

$$\text{Air} = \text{Rp.} 148.100 \times 121 = \text{Rp.} 17.920.100$$

$$\text{Garam} = \text{Rp.} 188.100 \times 121 = \text{Rp.} 22.760.100$$

$$\text{Total ongkos pesan} = \text{Rp } 40.680.200$$

5. Ongkos simpan

$$\text{Air} = \text{Rp.} 225,-/\text{liter}/\text{tahun}$$

$$\text{Garam} = \text{Rp.} 300,-/\text{kg}/\text{tahun}$$

Total Biaya Persediaan

$$TC = (\text{Rp.} 3.000,-/\text{liter} \times 868.125 \text{ liter} + \text{Rp.} 4.000,-/\text{kg} \times 231.500 \text{ kg}) + (\text{Rp } 40.680.200) + \left(\frac{7.175 \times \text{Rp.}225}{2} + \frac{1.914 \times \text{Rp.}300}{2} \right) = \text{Rp } 3.572.149.487,5$$

Berdasarkan hasil perhitungan melalui Sistem Persediaan Rancangan menggunakan metode *Economic Order Interval* (EOI), diketahui bahwa total biaya persediaan bahan baku air dan garam per tahun adalah Rp 3.541.641.131,-. Sedangkan untuk sistem yang selama ini digunakan oleh perusahaan diketahui bahwa total biaya persediaan per tahun adalah Rp 3.572.149.487,5. Tabel 3 merupakan perbandingan total biaya persediaan dengan Sistem Persediaan Rancangan menggunakan metode *Economic Order Interval* (EOI) dan total biaya aktual perusahaan.

Tabel 3. Perbandingan Total Biaya Persediaan EOI dan Total Biaya Aktual Perusahaan

Metode	Perbandingan	Total Biaya Persediaan
Multi Item Single Supplier	Total biaya teoritis (EOI)	Rp 3.541.641.131
	Total Biaya Aktual Sistem Perusahaan	Rp 3.572.149.487,5
	Selisih	Rp 30.508.356,5

Dengan menggunakan model persediaan *Economic Order Quantity* maupun menggunakan

model persediaan *Economic Order Interval* menurut teoritis tidak terdapat perhitungan biaya kekurangan, walaupun pada kondisi nyatanya bisa saja perusahaan tersebut dapat mengalami kekurangan (*backorder* atau *lost sales*).

Perusahaan dapat menerapkan model *Economic Order Interval (EOI)* pada metode *Multi Item Single Supplier* untuk menentukan jumlah bahan baku yang dipesan, total persediaan yang akan disimpan di gudang dan frekuensi pemesanan. Melalui metode tersebut total biaya persediaan pertahun yang dihasilkan minimum dan kapasitas gudang dapat memadai untuk tempat menampung jumlah bahan baku pembentuk es yang telah dikirim ke gudang.

5.2. Implementasi Usulan Rancangan Persediaan Bahan Baku

Implementasi rancangan persediaan bahan baku berdasarkan perhitungan EOI masing-masing bahan baku sebagai berikut:

1. Bahan Baku Air

Berdasarkan hasil perhitungan EOI untuk jumlah sekali pesan untuk bahan baku air adalah $Q = 37.330$ liter dikirim menggunakan truk semi-trailer kapasitas 40.000 liter, sehingga membutuhkan 1 truk semi-trailer dalam pengiriman bahan baku. Penyimpanan air diperusahaan menggunakan 3 bak, dengan kapasitas bak masing-masing 40.000 liter.

2. Bahan Baku Garam

Berdasarkan hasil perhitungan EOI untuk jumlah sekali pesan untuk bahan baku garam adalah $Q = 9.955$ kg dikirim menggunakan truk fuso kapasitas 10 ton, sehingga membutuhkan 1 truk fuso dalam pengiriman bahan baku. Penyimpanan garam diperusahaan menggunakan gudang berukuran 10×10 m². Terdapat 10 lot masing-masing lot berkapasitas 100 karung, dengan 1 karung kapasitas 30 kg.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis maka dapat ditarik kesimpulan:

1. Bahan baku es yang diperlukan oleh PT Agronesia Divisi Es Saripetojo Bandung adalah air dan garam, dan kedua bahan baku tersebut dipesan dari satu *supplier* yang sama, sehingga metode yang digunakan adalah *Multi Item Single Supplier*
2. Berdasarkan hasil perhitungan total ongkos persediaan dari kedua model *Economic Order Quantity (EOQ)* dan model *Economic Order Interval (EOI)*, ternyata tidak memberikan perbedaan yang signifikan, sehingga diusulkan perusahaan dapat menggunakan model EOQ maupun EOI, jika harus memilih maka diusulkan model EOI. Model persediaan yang dipilih adalah *Economic Order Interval (EOI)* dengan kriteria minimasi total biaya persediaan pertahun yaitu sebesar Rp 3.541.641.131,-
3. Hasil perhitungan menggunakan model *Economic Order Interval (EOI)* didapatkan nilai optimal untuk pemesanan bahan baku, yaitu interval optimal waktu pemesanan adalah 0,043 tahun Apabila dikonversi maka sekitar 0,5 bulan, atau sekitar 2 minggu yaitu sekitar 15 hari. Frekuensi pemesanan untuk setiap item 24 kali. Jumlah mesin yang dipesan setiap kali melakukan pemesanan untuk Air adalah 37.330 liter dan Garam adalah 9.955 kg
4. Hasil total biaya teoritis pertahun menggunakan model *Economic Order Interval (EOI)* sebesar Rp 3.541.641.131/ tahun sedangkan kondisi aktual perusahaan sebesar Rp 3.572.149.487,5/ tahun, sehingga nilai total biaya untuk model *Economic Order Interval (EOI)* lebih kecil dibandingkan nilai aktual perusahaan dengan selisih Rp Rp 30.508.356,5 maka model *Economic Order Interval (EOI)* dapat diterapkan di perusahaan.

REFERENSI

Assauri, Sofjan. (1999). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.

Tersine, R. J. (1994). *Principle of Inventory and Materials Management*. Elsevier Science Publishing Co. Inc. New York.