

Pengendalian Persediaan Bahan Baku *Nalco Water Treatment* Dengan Menggunakan Metode *Lot Sizing*

Mohammad Mas'ad Hariyadi¹, Boy Isma Putra²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Email Address: adhari.masad@gmail.com¹, boyismaputra74@gmail.com²

Diterima : 19 September 2018 ; Disetujui : 20 November 2018

ABSTRAK

Keterbatasan pasokan bahan baku Nalco dari produsen menjadi permasalahan bagi PT ABC, ini menyebabkan pengendalian persediaan bahan baku di PT ABC belum termasuk pengelolaan yang baik, Karena dalam pengelolaan bahan baku perusahaan masih mencatat persediaan dengan sistem manual dan dalam memesan bahan baku hanya berdasarkan perkiraan saja. Dari hasil penelitian, metode peramalan yang digunakan adalah metode *Double Exponential Smoothing Holt's, Brown*, dan metode *Holt Winters Additive Algorithm*, dari ketiga metode tersebut yang paling cocok adalah metode *Double Exponential Smoothing Brown* dengan *Mean Square Error* terkecil yaitu sebesar 256,2. Perhitungan *Lot Sizing* dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity*, metode *Least Unit Cost*, dan metode *Silver Meal*, dari ketiga metode tersebut yang paling optimal adalah metode *Economic Order Quantity* karena memiliki biaya ongkos terendah yaitu sebesar Rp. 12.651.145,-. Perhitungan *Safety Stock* di dapatkan hasil sebesar 17 Pail. dan untuk *Reorder Point* untuk bahan baku *Nalco Water Treatment* yaitu sebesar 29 Pail.

Kata Kunci : *Double Exponential Smoothing, Holt Winters Additive Algorithm, Safety Stock, Lot Sizing, Reorder Point.*

ABSTRACT

The limited supply of Nalco raw materials from producers has become a problem for PT ABC, this has led to the control of raw material inventory at PT ABC not including good management, because in the management of raw materials the company still records inventory with manual systems and in ordering raw materials only based on estimates. From the results of the study, the forecasting method used is the Double Exponential Smoothing Holt's, Brown, and Holt Winters Additive Algorithm methods, from the three methods that are most suitable is the Double Exponential Smoothing Brown method with the smallest Mean Square Error of 256.2. Calculation of Sizing Lot by using Economic Order Quantity method, Least Unit Cost method, and Silver Meal method, of the three methods the most optimal is the Economic Order Quantity method because it has the lowest cost of Rp. 12,651,145. The calculation of Safety Stock gets 17 Pail results. and for Reorder Points for Nalco Water Treatment raw material, which is 29 Pail.

Keywords : *Double Exponential Smoothing, Holt Winters Additive Algorithm, Safety Stock, Lot Sizing, Reorder Point.*

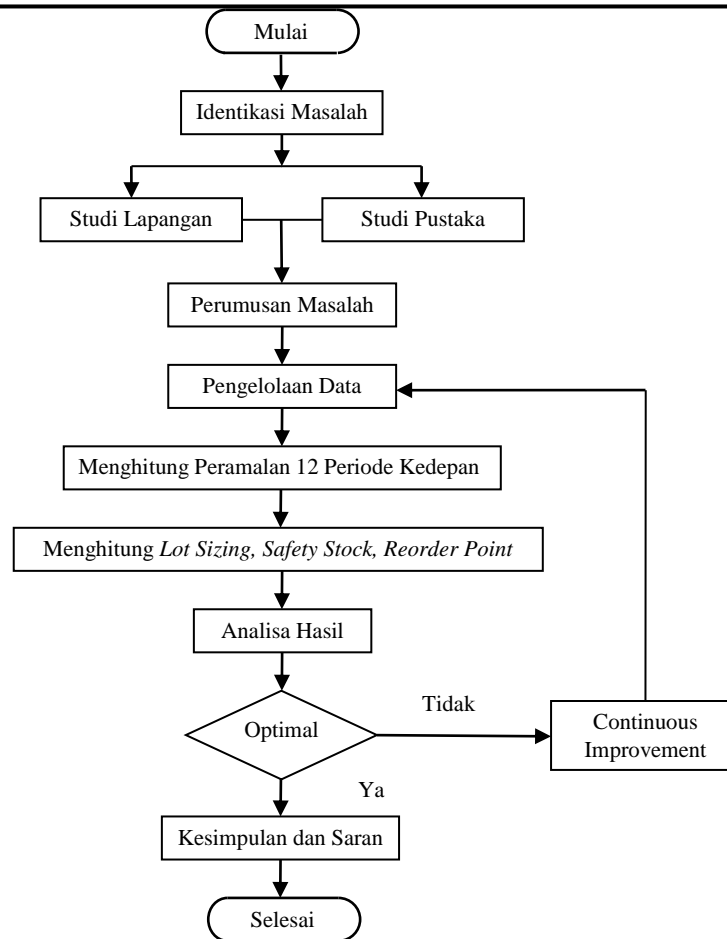
PENDAHULUAN

Pengendalian persediaan bahan baku yang baik adalah pengendalian persediaan bahan baku yang bisa melaksanakan kegiatan perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan penentuan kebutuhan material yang dibutuhkan di perusahaan, ini bertujuan agar efisiensi dan efektivitas dalam gudang optimal tercapai sehingga produksi berjalan dengan lancar dan akan mengurangi kurangnya ketelitian dalam pengendalian persediaan bahan baku yang dapat berakibat merugikan bagi perusahaan [1].

PT ABC adalah perusahaan kontraktor untuk *Chemical*, *Mechanical* dan *Electrical* yang khusus bergerak dalam bidang *Waste Water Treatment* yang mendesain, fabrikasi, instalasi, modifikasi *Equipment-Equipment* yang berhubungan dengan *Water Treatment*. *Water Treatment* adalah pengolahan air dengan cara tertentu dan memakai bahan tertentu. Salah satu bahan untuk *Water Treatment* adalah Bahan baku *Nalco* yaitu bahan kimia yang berfungsi sebagai anti korosi dan kerak. Bahan baku *Nalco* sangat dibutuhkan untuk keberlangsungan produktivitas di PT ABC. Keterbatasan pasokan bahan baku *Nalco* dari produsen menjadi permasalahan bagi PT ABC, ini menyebabkan pengendalian persediaan bahan baku di PT ABC belum termasuk pengelolaan yang baik, Karena dalam pengelolaan bahan baku perusahaan masih mencatat persediaan dengan sistem manual dan dalam pemesanan *Nalco* berdasarkan perkiraan saja, sehingga sering terjadi kekurangan bahan baku atau kelebihan bahan baku karena kurang baiknya tata kelola pengendalian bahan baku di gudang tersebut. Agar pengelolaan di gudang menjadi lebih baik dan persediaan baku menjadi optimal serta biaya untuk pemesanan menjadi lebih ekonomis maka harus diperlukan suatu metode untuk memecahkan masalah tersebut.

METODE

Pada penelitian ini menggunakan beberapa metode peramalan antara lain *Double Exponential Smoothing Brown*, *Double Exponential Holts*, untuk menghitung peramalan selama dua belas periode kedepan, dengan menghitung *Safety Stock*, *Lot Sizing*, *Reorder Point*. *Double Exponential Smoothing* dengan menggunakan data *trend* [2]. Hasil perhitungan yang telah di temukan selanjutnya akan diolah dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk mengetahui banyaknya *lot sizing* yang diperlukan. EOQ merupakan metode yang dapat mengetahui kondisi persediaan yang ada di perusahaan, apakah kebutuhannya naik atau turun dapat ditekan tingkat kerugiannya [3].



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah pertama untuk mengolah data yaitu menghitung peramalan permintaan bahan baku *Nalco Water Treatment* periode kedepan dengan metode *Double Exponential Smoothing Holt's* dan *Double Exponential Smoothing Brown* dan Metode *Holt Winters Additive Algorithm*. Langkah kedua menghitung *Safety Stock* bahan baku *Nalco Water Treatment*. Langkah ketiga menghitung *Lot Sizing* bahan baku tersebut dengan metode metode EOQ, LUC dan *Silver Meal*, dan yang terakhir yaitu menghitung *Reorder Point* bahan baku tersebut.

Metode *Double Exponential Smoothing Brown*

Berikut ini hasil peramalan dengan menggunakan Metode *Exponential Smoothing Brown*

Tabel 1. Hasil peramalan

Periode	Hasil Peramalan
1	82

2	83
3	84
4	85
5	86
6	87
7	89
8	90
9	91
10	92
11	93
12	94

Metode Double Exponential Smoothing Holt's

Berikut ini hasil peramalan dengan menggunakan Metode *Exponential Smoothing Brown*

Tabel 2. Hasil peramalan

Periode	Hasil Peramalan
1	74
2	77
3	81
4	84
5	87
6	90
7	94
8	97
9	100
10	103
11	106
12	110

Metode Holt – Winters Additive Algorithm

Berikut ini hasil peramalan dengan menggunakan Metode *Holt – Winters Additive Algorithm*

Tabel 3. Hasil peramalan

Periode	Hasil Peramalan
1	71
2	72
3	72
4	73
5	74
6	74
7	75

8	76
9	76
10	77
11	78
12	78

Peramalan Terpilih tahun 2018

Berdasarkan *Mean Square Error* terkecil yaitu untuk peramalan 2018 dengan metode *Double Exponential Smoothing Brown*, *Mean Square Error* didapatkan sebesar 256,2, untuk peramalan 2018 dengan metode *Double Exponential Smoothing Holt's*, *Mean Square Error* didapatkan sebesar 632,8, dan untuk peramalan 2018 dengan metode *Holt – Winters Additive Algorithm*, *Mean Square Error* didapatkan sebesar 500,437. Jadi metode peramalan yang digunakan adalah metode *Double Exponential Smoothing Brown* karena memiliki *Mean Square Error* terkecil yaitu 256,2,0.

Perhitungan Lot Sizing

1 Metode Economic Order Quantity

Berikut ini adalah perhitungan dengan metode *Economic Order Quantity* bahan baku *Nalco Water Treatment* tahun 2018.

a. Perhitungan pembelian bahan baku *Nalco Water Treatment* yang ekonomis metode EOQ, sebagai berikut :

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{H}} \dots\dots\dots(1)$$

$$Q = \sqrt{\frac{2(1056)(687500)}{110985}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 726000000}{110985}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{1452000000}{110985}}$$

$$Q = \sqrt{13082}$$

$$Q = 114 \text{ Pail}$$

b. Perhitungan Frekuensi pemesanan (F) dengan metode EOQ, sebagai berikut:

$$F = \frac{D}{Q} \dots\dots\dots(2)$$

$$F = \frac{1056}{63}$$

$$F = 9,2 \text{ (dibulatkan 9 kali)}$$

Jadi frekuensi pemesanan bahan baku *Nalco Water Treatment* pada tahun 2018 dilakukan 9 kali pemesanan per tahun.

c. Total biaya persediaan

$$TIC = \left(\frac{D}{Q}S\right) + \left(\frac{Q}{2}H\right) \dots\dots\dots(3)$$

$$TIC = \left(\frac{1056}{114} 687500\right) + \left(\frac{114}{2} 110985\right)$$

$$TIC = (9,2 \times 687500) + (57 \times 110985)$$

$$TIC = 6.325.000 + 6.326.145$$

$$TIC = \text{Rp. } 12.651.145,-$$

Jadi biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk persediaan pada tahun 2018 berdasarkan metode EOQ adalah Rp. 12.651.145,-

2 Metode Least Unit Cost

Berikut ini, perhitungan biaya persediaan dengan metode LUC bahan baku *Nalco Water Treatment* pada tahun 2018 :

a. Periode 1 (Contoh Perhitungan)

$$\text{Biaya per unit terkecil} = \frac{\Sigma (\text{Biaya pesan} + \text{Biaya simpan})}{\Sigma \text{ Demand}} \dots\dots\dots(4)$$

$$= \frac{\Sigma (687.500 + 117.200.000)}{82}$$

$$= \frac{117.887.500}{82}$$

$$= \text{Rp. } 1.437.652$$

Jadi biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk persediaan pada tahun 2018 berdasarkan metode LUC adalah Rp 16.107.154,-

3 Metode Silver Meal

Berikut ini perhitungan biaya persediaan dengan metode *Silver Meal* bahan baku *Nalco Water Treatment* pada tahun 2018 :

a. Periode 1 (Contoh Perhitungan)

$$\text{Rata-rata biaya persediaan} = \frac{K + \{(t-1) + \dots\dots\dots + (t-1) D\} h}{t} \dots\dots\dots(5)$$

$$= \frac{687500 + \{(1-1) 82\} 110985}{12}$$

$$= \frac{687500 + \{(0) 82\} 110985}{12}$$

$$= \frac{687500 + 0 \times 110985}{12}$$

$$= \frac{687500 + 0}{12}$$

$$= \frac{687500}{12}$$

$$= \text{Rp. } 57.292$$

Jadi biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk persediaan pada tahun 2018 berdasarkan metode *Silver Meal* adalah Rp 19.579.081,-

4.1.1 Perhitungan Safety Stock

Berikut ini perhitungan *Safety Stock* bahan baku *Nalco Water Treatment* 2018 :

Lead Time = 3 hari
Service Level = < 99,5 %
 = 100 % - z
 = 100 % - 99,5 %
 = 2,576 (dari kurva normal)

Standart Deviation = 3,92

Perhitungan *Safety Stock* bahan baku *Nalco Water Treatment* tahun 2018 :

$$SS = z \sqrt{LT} SD \dots\dots\dots(6)$$

$$SS = 2,576 \sqrt{3} \times 3,92$$

$$SS = 2,576 \sqrt{3} \times 3,92$$

$$SS = 2,576 \times 1,73 \times 3,92$$

$$SS = 17 \text{ Pail}$$

Jadi *Safety Stock* untuk bahan baku *Nalco Water Treatment* pada tahun 2018 yaitu sebesar 29 *pail*.

4.1.2 Perhitungan *Reorder Point*

Berikut ini perhitungan *Reorder Point* untuk bahan baku *Nalco Water Treatment* pada tahun 2018:

Lead Time = 3 hari (1 bulan = 22 hari)
 = 0,14 bulan

Safety Stock = 17 *Pail*

Rata – rata *Demand* (\bar{D}) = 88 *Pail*

Maka nilai ROP bahan baku tahun 2018 :

$$ROP = \bar{D} LT + SS \dots\dots\dots(7)$$

$$ROP = (88 \times 0,14) + 17$$

$$ROP = 12 + 17$$

$$ROP = 29 \text{ Pail}$$

Jadi *Reorder Point* untuk bahan baku *Nalco Water Treatment* pada tahun 2018 yaitu sebesar 29 *pail*.

KESIMPULAN

Berdasarkan *Mean Square Error* terkecil yaitu untuk peramalan 2018 metode peramalan yang digunakan adalah metode *Double Exponential Smoothing Brown* karena memiliki *Mean Square Error* terkecil yaitu 256,2,0. Berikut ini hasil peramalan 2018 *Nalco Water Treatment* dengan metode *Double Exponential Smoothing Brown*. Berdasarkan perhitungan teknik *Lot Sizing* bahan baku *Nalco Water Treatment* dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Least Unit Cost* (LUC), dan metode *Silver Meal* didapatkan total biaya persediaan terkecil yaitu metode *Economic Order Quantity* (EOQ) sebesar Rp 12.651.145,-. yang berarti metode *Economic Order Quantity* (EOQ) optimal, karena perusahaan memberi standar besarnya pengeluaran biaya persediaan tidak lebih dari Rp. 250.000.000,-. Berdasarkan perhitungan *Safety Stock* bahan baku *Nalco Water Treatment* didapatkan nilai level pengamanan bahan baku *Nalco Water Treatment* yaitu sebesar 17 *pail*, yang berarti optimal karena standar *Safety Stock* dari perusahaan yaitu minimal 5 *Pail*. Berdasarkan perhitungan *Reorder Point* bahan baku *Nalco Water Treatment* didapatkan besaran bahan baku *Nalco Water Treatment* pemesanan kembali yaitu sebesar 29 *pail*, yang berarti optimal karena standar *Reorder Point* dari perusahaan yaitu minimal 10 *Pail*.

DAFTAR PUSTAKA

-
- [1] H. Septemberiza dan Henmaidi, "Evaluasi dan Penentuan Kebijakan Persediaan Bahan Baku Kantong Semen Tipe Pasted pada PT. Semen Padang," *J. Optimasi Ind.*, vol. 6, no. 2, hlm. 75–76, 2007.
 - [2] A. Nazim dan A. Afthanorhan, "A Comparison Between Single Exponential Smoothing (SES), Double Exponential Smoothing (DES), Holt's (Brown) and Adaptive Response Rate Exponential Smoothing (ARRES) Techniques In Forecasting Malaysia Population.," *Glob. J. Math. Anal.*, vol. 2, no. 4, hlm. 276–280, 2014.
 - [3] C. V. Sakkung dan C. Sinuraya, "Perbandingan Metode EOQ (Economic Order Quantity) Dan JIT (Just In Time) Terhadap Efisiensi Biaya Persediaan dan Kinerja Non-Kuangan (Studi Kasus Pada PT. Indoto Tirta Mulia)," *J. Ilm. Akunt.*, vol. 2, no. 5, 2011.