Skip to Main Content

Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode EOQ Probabilistik Dan Simulasi Monte Carlo

by Nur Azlina Saputri1 .

FILE	EOQ_JURNAL.PDF (932.66K)		
TIME SUBMITTED	26-JUL-2019 02:47PM (UTC+0700)	WORD COUNT	3456
SUBMISSION ID	1155117932	CHARACTER COUNT	17374

Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode *EOQ* Probabilistik Dan Simulasi *Monte Carlo*

(Studi Kasus CV. Agro Nusa Indah)

Nur Azlina Saputri[1], Siti Muhimatul Khoiroh[2]

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl. Semolowaru 45, Surabaya, 031-5931800 / 031-5927817

Email : Nurazlinasaputri28@gmail.com[1], siti_muhimatul@untag – sby.ac.id [2]

Abstrak

CV. Agro Nusa Indah merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan pupuk *non*-subsidi, yaitu pupuk organik dan pupuk dolomit. Permintaan pupuk dolomit yang bersifat *fluktuatif* menyebabkan perusahaan kesulitan dalam melakukan pengendalian persediaan pada bahan baku pupuk dolomit. Pada penelitian ini, dilakukan perhitungan *demand of lead time,* hal tersebut bertujuan untuk mengetahui seberapa besar jumlah permintaan selama proses pemesanan bahan baku. Setelah itu, dilakukan perhitungan *quantity order*, *reoder point* dan *safety stock* dengan *Economic Order Quantity (EOQ) Probabilistic*. Selanjutnya, dilakukan peramalan permintaan bahan baku dan *lead time* dengan simulasi *monte carlo*. Kemudian dilanjutkan simulasi permintaan bahan baku untuk periode selanjutnya. Langkah terakhir yaitu melakukan perhitungan pada total biaya persediaan. Hasil dari metode *EOQ* Probabilistik yaitu nilai *quantity order* untuk bahan baku sebesar 31 ton, nilai *reorder point* sebesar 30 ton, dan nilai *safety stock* sebesar 25 ton. Hasil dari simulasi *monte carlo* berupa peramalan untuk permintaan bahan baku dan *lead time* pada periode yang akan datang dengan nilai pemesanan sebesar 24 kali pesan dan total biaya persediaan sebesar Rp 37.276.760.

Kata Kunci : *EOQ Probabilistk,* Pengendalian Persediaan, Simulasi *Monte Carlo*

ABSTRACT

CV. Agro Nusa Indah is one of company which engages in manufacturing of non-subsidized fertilizer, consist of organic fertilizer and dolomit fertilizer. The fluctuating demand for dolomite fertilizer has made it difficult for companies to carry out inventory control on raw materials for dolomit fertilizer. In this study, the number of demand during the lead time was calculated to determine how much the number of demand during the process of ordering the raw materials. After that, the quantity order, reoder point and safety stock were calculated with the Economic Order Quantity (EOQ) Probabilistic method. Then, raw material demand and lead time were forecasted with monte carlo simulation. After that, we simulated the demand of raw material for next period. Finally, we calculated value of the total cost of inventory. The result of EOQ Probabilistic are value of quantity order was 31 ton , the result of reorder point was 30 ton, and the value of safety stock was 25 ton . The results of monte carlo simulation are forecasting of raw material demand and lead time forecast for next period with the value of ordering was 24 order and value of inventory total cost was Rp 37.276.760.

Keyword *: EOQ Probabilistic, Inventory Control, Monte Carlo Simulation*

1. Pendahuluan

CV. Agro Nusa Indah merupakan salah satu perusahaan pupuk *non*-subsidi yang berlokasi di kota Gresik. Dengan dua produknya yaitu pupuk dolomit dan pupuk organik. Pada beberapa periode terakhir, perusahaan mengalami kesulitan dalam memenuhi permintaan pada pupuk dolomit. Dengan kata lain, persediaan pupuk dolomit digudang lebih kecil dibanding permintaan pada pupuk dolomit. Hal ini disebabkan karena sering kali terjadi hambatan pada proses produksi. Dimana, terhambatnya proses produksi ini sangat erat kaitannya dengan persediaan bahan baku pupuk dolomit (batu kapur). Diketahui, data permintaan bahan baku bersifat probabilistik, sehingga perusahaan mengalami kesulitan dalam memprediksi kebutuhan bahan baku pada periode selanjutnya. Dimana, pada periode sebelumnya, pemesanan bahan baku yang dilakukan oleh CV. Agro Nusa Indah hanya berdasarkan pandangan secara subjektif pada produksi rata-rata perusahaan dalam satu minggu serta kepada stok bahan baku yang ada di gudang penyimpanan. Selain itu, belum pernah dilakukan perhitungan mengenai jumlah pemesanan secara optimal dan *safety stock*.

Namun, hal tersebut dianggap tidak akurat untuk dijadikan acuan dalam melakukan pemesanan bahan baku. Karena dapat menyebabkan terjadinya *over stock* atau *stock out* pada persediaan bahan baku. Sehingga, perusahaan perlu melakukan perhitungan permintaan bahan baku guna mempersiapkan ketersediaan bahan baku yang aka digunakan. Dimana, pada penelitian ini dilakukan perhitungan bahan baku menggunakan metode *EOQ* probabilistik sedangkan untuk peramalan menggunakan simulasi *monte carlo.* Langkah terakhir dilakukan *raw material simulation* dan perhitungan total biaya persediaan untuk 12 periode selanjutnya.

2. Materi

2.1 Persediaan

Dalam proses produksi, persediaan dapat dikatakan sebagai sebuah sumber daya yang menunggu atau sumber daya yang belum digunakan untuk periode selanjutnya. Sehingga, persediaan dapat didefinisikan sebagai sejumlah sumber daya dalam bentuk bahan mentah, bahan setengah jadi, maupun bahan jadi yang disediakan oleh perusahaan untuk memenuhi permintaan pasar. Jenis-jenis persediaan secara umum terbagi menjadi 5 antara lain:

1. Persediaan bahan baku *(raw material stock)*.
2. Persediaan barang setengah jadi atau barang dalam proses *(work in process / progress stock)*.
3. Persediaan bagian produk atau *parts* yang dibeli *(component stock)*.
4. Persediaaan barang jadi *(finished goods)*.
5. Persediaan bahan-bahan pembantu atau barang-barang perlengkapan *(supplies stock)*.

2.2 *EOQ Probabilistik*

Model Economic Order Quantity (EOQ) probabilistik adalah sebuah metode untuk menentukan titik dilakukannya pemesanan suatu barang *(reorder point)* dan kuantitas barang untuk setiap pemesanan *(quantity order)* guna meminimumkan nilai total cost. Metode ini digunakan ketika terdapat satu atau lebih variabel yang mempunyai nilai yang tidak pasti. Berikut rumus yang digunakan untuk mengetahui nilai *EOQ* suatu produk.

1. Menghitung Q ketika E (M > B) = 0, maka Q dapat dihitung dengan rumus:

$$Q = \sqrt{\frac{2CR}{H}} \quad (1)$$

2. Menentukan P (M > B) dan B dengan menggunakan Q

$$P(M > B) = P(M > ROP) = \frac{HQ}{AR} \quad (2)$$

$$B = ROP = \bar{M} + S \quad (3)$$

$$S = B - \bar{M} \quad (4)$$

3. Menentukan E (M > B) dengan menggunakan B

$$E(M > B) = \sum_{M=B+1}^{Mmax} (M - B)P(M) \quad (5)$$

4. Menentukan kembali Q dengan E (M > B) sebagai Q*

$$Q^* = \sqrt{\frac{2R[C + A\,E\,(M>B)]}{H}} \quad (6)$$

5. Setelah memperoleh nilai Q*, selanjutnya melakukan iterasi selanjutnya dengan melakukan pengulangan pada langkah dua, tiga, dan empat hingga mendapatkan nilai Q dan ROP yang sama berturut-turut.

Ketika didapatkan nilai Q dan ROP yang sama, maka selanjutnya menghitung total biaya persediaan ketika terjadi *backorder*. Berikut merupakan rumus dalam penentuan total biaya persediaan saat terjadi *backorder*.

a. Biaya simpan $= (\frac{Q}{2} + (B - \bar{M}))\times H$ (7)

b. Biaya pesan $= \frac{R}{Q} \times C$ (8)

c. Biaya beli = R x P (9)

d. Biaya *shortage* atau *stockout* $= H(B - \bar{M}) + \frac{ARE(M>B)}{Q}$ (10)

e. *Total Cost* = Biaya penyimpanan+ biaya pemesanan + biaya pembelian +biaya *Stockout* (11)

Selanjutnya, dilakukan perhitungan *safety stock* dengan rumus: $SS = B - \bar{M}$ (12)

2.3 Simulasi *Monte Carlo*

Menurut Tersine (1994), simulasi *monte carlo* adalah simulasi tipe probabilitas yang memberikan solusi dari sebuah masalah dengan melakukan sampling dari proses acak. Proses yang sangat penting dalam simulasi *monte carlo* adalah proses melakukan pembentukan *random number* yang sudah ada agar sesuai dengan pola distribusi data *historis* yang telah dimiliki. Untuk menghasilkan *random number*, dapat menggunakan metode *linier congruential generators (LCG)*

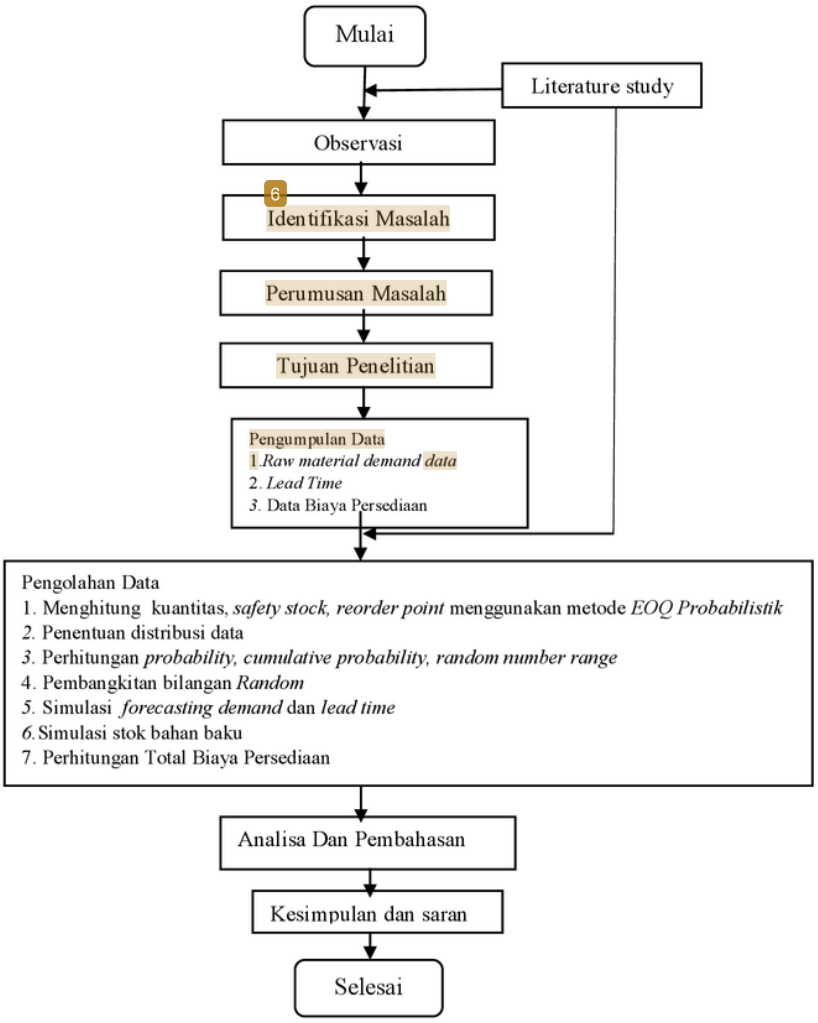
Z_{i+1} = (aX_i + c) mod m (13)

ketika menggunakan *Microsoft excel,* untuk menghasilkan *random number* dapat menggunakan rumus berikut.

Bilangan *random* = *RAND*(… , …)

3. Metode

Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu permintaan bahan baku dan *lead time* pada periode Februari 2018 – Februari 2019. Dengan jenis penelitian deskriptif dan metode pengambilan data yaitu *interview* dan dokumentasi. Langkah-langkah yang dilakukanpeneliti dalam penelitian ini yaitu:



4. Hasil Dan Pembahasan

Sebelum dilakukan pengolahan data, peneliti melakukan pengumpulan data. Dimana, data yang digunakan terbagi menjadi 3 yaitu:

1. Data biaya persediaan
   a. Biaya pembelian : Rp.50.000 / Ton
   b. Biaya pemesanan: Rp. 625
   c. Biaya simpan : Rp. 1.500 / Ton
   d. Biaya *stockout* : Rp. 50.000 / Ton
2. Data penggunaan bahan baku periode Februari 2018 – Februari 2019

Tabel 4.1 Data Penggunaan Bahan Baku

Hari ke-	Tanggal	Penggunaan (Ton)
1	01/02/2018	6
2	02/02/2018	7
3	03/02/2018	5
4	04/02/2018	0
5	05/02/2018	7
6	06/02/2018	3
. . .	. . .	. . .
390	25/02/2019	9
391	26/02/2019	8
392	27/02/2019	9
393	28/02/2019	0
Total		1046

3. Data *lead time* periode Februari 2018 – Februari 2019

Tabel4.2 Data *Lead Time*

Tanggal Pesan	Tanggal Terima	*Lead Time* (Hari)
11/2/2018	13/2/2018	2
15/2/2018	17/2/2018	2
21/2/2018	23/2/2018	2
. . . .	. . . .	. . . .
2/2/2019	4/2/2019	2
7/2/2019	9/2/2019	2
14/2/2019	16/2/2019	2
20/2/2019	23/2/2019	3

Pada pengolahan data dilakukan menggunakan metode 2 metode yaitu *EOQ* probabilistik dan simulasi *monte carlo.*

1. Perhitungan Permintaan Selama *Lead Time*
   Diketahui, *lead time* bahan baku adalah 1-3 hari. berikut tabel perhitungan permintaan selama *leadt time*

Tabel 4.3 Data Perhitungan Permintaan Selama *Lead Time*

Hari ke-	Permintaan (Ton)	Lead Time 1 Hari	Lead Time 2 Hari	Lead Time 3 Hari
1	6	6	13	18
2	7	7	12	12
3	5	5	5	12
4	0	0	7	10
5	7	7	10	15
6	3	3	8	15
. . .	. . .	. . .		
117	9	9	17	26
118	8	8	17	17
119	9	9	9	-
120	0	0	-	-

2. Perhitungan *Probability of Stockout*

Tabel 4.4 Data *Probability Of Stockout*

No	Permintaan selama lead time	Frekuensi Permintaan	Probabilitas Frekuensi Permintaan (M)	Probabilitas Permintaan selama Lead time	Probability of stockout P(M>B)
1	0	570	0.4847	0.0000	0.5153
2	1	4	0.0034	0.0034	0.5119
3	2	26	0.0221	0.0442	0.4898
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
28	27	3	0.0026	0.0689	0.0060
29	28	3	0.0026	0.0714	0.0034
30	30	2	0.0017	0.0510	0.0017
31	31	2	0.0017	0.0527	0
TOTAL		1176	1	5.434	

3. Penentuan ukuran pemsanan optimal

a. $Q = \sqrt{\frac{2CR}{H}} = \sqrt{\frac{2\ X\ 625\ X\ 1046}{1500}} = 29{,}52 \sim 30$ ton

b. $P\ (M > B) = \frac{HQ}{AR} = \frac{1500\ X\ 30}{50000\ X\ 1046} = 0{,}0008$

Nilai probabilitas terjadinya *stockout* sebesar 0,0008 berada di antara nilai permintaan selama *lead time* sebesar 30 dan 31 dengan nilai P (M > B) sebesar 0,0017 dan 0. Untuk mengetahui nilai probabilitas 0,0008 berada dimanakah antara nilai 30 dan 31, maka perlu dilakukan perhitungan interpolasi berdasarkan *probability of stockout* untuk bahan baku. Berikut adalah perhitungan interpolasi untuk menentukan permintaan selama *lead time*.

c. $31 - \frac{0{,}0008-0}{0{,}0017-0} \times (30\text{-}31) = 30$ Ton

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa permintaan selama *lead time* dengan probabilitas *stockout* sebesar 0,0008 menunjukkan nilai permintaan sebesar 30. Data permintaan selama *lead time* tersebut akan dijadikan sebagai nilai titik pemesanan kembali (B).

d. $E\,(M > B) = \sum_{M=B+1}^{Mmax} (M - B)P(M) = (31\text{-}30)\ 0{,}0017 = 0{,}0017$

Setelah mengetahui nilai E (M > B), selanjutnya akan dilakukan perhitungan kembali nilai ukuran pemesanan (Q) dengan menggunakan rumus:

e. $Q^* = \sqrt{\frac{2R[C + A\,E\,(M>B)]}{H}} = \sqrt{\frac{2(1046)\,[625 + 50000\,(0{,}0017)]}{1500}} = 31$ ton

Setelah melakukan perhitungan nilai ukuran pemesanan (Q), selanjutnya melakukan perhitungan P (M > B) kembali dengan memasukkan nilai Q yang terbaru.

f. $P\,(M > B) = \frac{HQ}{AR} = \frac{1500\ X\ 31}{50000\ X\ 1046} = 0{,}0008$

Berdasarkan perhitungan di atas, diketahui bahwa P (M > B) sebesar 0,0008 Dimana, hasil tersebut sama dengan nilai P (M > B) sebelumnya. Sehingga, nilai *reorder point* masih sama yaitu 30 ton dan nilai Q optimal sebesar 31 ton.

g. *Safety stock* = $B - \bar{M} = 30 - 5{,}434 = 24{,}6$ ton atau 25 ton.

4. Perhitungan biaya persediaan menggunakan metode *EOQ* Probabilistik untuk periode Februari 2018 – Februari 2019

a. Biaya penyimpanan $= (\frac{Q}{2} + (B - \bar{M}))\times H = (\frac{31}{2} + (30\text{-}5{,}434))\times$ Rp.1500

$=$ Rp.60.150

b. Biaya pemesanan $= \frac{R}{Q} \times C = \frac{1046}{31}$ X Rp.625 = Rp. 21.089

c. Biaya pembelian = R × P = 1046 X 50000 = Rp. 52.300.000

d. Biaya *stockout* $= H\,(B - \bar{M}) + \frac{ARE(M>B)}{Q}$ = Rp 38.250

e. Total Biaya = Biaya penyimpanan+ biaya pemesanan + biaya pembelian +biaya Stockout = Rp.60.150 + Rp. 21.089 + Rp. 52.300.000 + Rp 38.250

= Rp. 52.419.489

5. Penentuan Distribusi

Pada penentuan distribusi ini, menggunakan bantuan *software input analyzer* . didapatkan bahwa data permintaan bahan baku berdistribusi beta dengan nilai a sebesar 0.39 dan nilai b sebesar 1.34.

6. Simulasi *monte carlo*

Simulasi ini berfungsi sebagai alat peramalan untuk permintaan bahan baku dan *lead time* pad periode selanjutnya.

6.1 Permintaan bahan baku

a. Penentuan frekuensi permintaan

Tabel 4.5 Data Frekuensi Permintaan

NO	Permintaan (ton)	Frekuensi permintaan
1	0	226
2	1	2
3	2	11
. .	. .	. .
11	10	15
12	11	5
13	12	2
14	13	1
TOTAL		393

b. Perhitungan probabilitas

Tabel 4.6 Data Probabilitas

Hari ke-	Permintaan (ton)	Frekuensi permintaan	Probabilitas Frekuensi Permintaan	Kumulatif Probabilitas frekuensi permintaan
1	0	226	0.5751	0.57
2	1	2	0.0051	0.58
3	2	11	0.0280	0.60
4	3	18	0.0458	0.65
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
11	10	15	0.0382	0.97
12	11	5	0.0127	0.98
13	12	2	0.0051	0.99
14	13	1	0.0025	1
TOTAL		393	1	

c. Penentuan interval angka *random*

Tabel 4.7 Data Interval Angka *Random*

Hari ke-	Permintaan (ton)	Probabilitas Permintaan	Kumulatif Probabilitas Permintaan	Interval Angka *Random*
1	0	0.5751	0.57	0 sampai 0.57
2	1	0.0051	0.58	0.58
3	2	0.0280	0.60	0.59 sampai 0.60
4	3	0.0458	0.65	0.61 sampai 0.65
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
11	10	0.0382	0.97	0.95 sampai 0.97
12	11	0.0127	0.98	0.98
13	12	0.0051	0.99	0.99
14	13	0.0025	1	1

e. Pembangkitan angka *random*

Pada pembangkitan angka *random* dilakukan untuk periode Mei 2019 – Mei 20120 (393 hari) dengan *software minitab 14* dengan *input* hasil dari penentuan distribusi

Tabel 4.7 Pembangkitan Angka *Random*

Hari ke-	Angka *Random*
1	0.26
2	0.59
3	0.58
4	0.03
5	0.60
6	0.24
. . .	. . .
390	0.00
391	0.78
392	0.88
393	0.83

f. Penentuan Permintaan

Banyaknya permintaan didapatkan berdasarkan pada pencocokan angka *random* yang telah didapatkan dengan interval angka *random*. Dimana, interval angka *random* ini mewakili banyaknya permintaan.

Tabel 4.8 Data Penentuan Permintaan

Hari Ke-	Angka Random	Interval Angka Random	Permintaan (simulasi)
1	0.26	0 sampai 0.57	0
2	0.59	0.59 sampai 0.60	2
3	0.58	0.58	1
4	0.03	0 sampai 0.57	0
5	0.60	0.59 sampai 0.60	3

. .	. . .	. . .	. . .
391	0.88	0.86 sampai 0.91	8
392	0.83	0.80 sampai 0.85	7
393	0.00	0 sampai 0.57	0

6.2 *Lead Time*

a. Penentuan Frekuensi *Lead Time*

Penentuan frekuensi *lead time* ini berdasarkan pada banyaknya kejadian permintaan pada setiap variabel permintaan periode Februari 2018 – Februari 2019.

Tabel 4.9 Data *Lead Time*

NO	*lead time*	Frekuensi *lead time*
1	1	9
2	2	31
3	3	6
TOTAL		46

b. Perhitungan Probabilitas

Pada perhitungan probabilitas ini dilakukan menggunakan bantuan *software Microsoft excel.* Berikut hasil perhitungan probabilitas permintaan *lead time* periode Februari 2018 – Februari 2019.

Tabel 4.10 Data Probabilitas *Lead Time*

No	*lead time*	Frekuensi *lead time*	Probabilitas Frekuensi *lead time*	Kumulatif Probabilitas frekuensi *lead time*
1	1	9	0.20	0.20
2	2	31	0.67	0.87
3	3	6	0.13	1
TOTAL		46	1	

c. Penentuan Interval Angka *Random*

Tabel 4.11 Data Interval Angka *Random*

No	*lead time*	Probabilitas *lead time*	Kumulatif Probabilitas *lead time*	Interval Angka *Random*
1	1	0.20	0.20	0 sampai 20
2	2	0.67	0.87	21 sampai 87
3	3	0.13	1	88 sampai 100

d. Pembangkitan Angka *Random*

Pada pembangkitan angka *random* digunakan *software Microsoft excel.* Dengan perintah *RAND (,).* Dimana, pembangkitan anka *random* dilakukan untuk 100 data kedepan.

Tabel 4.12 Data Angka *Random*

No	Angka *Random*
1	31
2	17
3	44
. . .	. . .
97	79
98	75
99	22
100	100

e. Penentuan *Lead Time* (simulasi)

Penentuan *lead time* dilakukan dengan cara mengambil angka *random* yang telah ditunjukkan pada

Tabel 4.13 Data Penentuan *Lead Time*

No	Angka Random	Interval Angka Random	*Lead time* (simulasi)
1	31	21 sampai 87	2
2	17	0 sampai 20	1
3	44	21 sampai 87	2
4	74	21 sampai 87	2
. .	. .	. .	. .
97	79	21 sampai 87	2
98	75	21 sampai 87	2
99	22	21 sampai 87	2
100	100	88 sampai 100	3

7. Simulasi persediaan bahan baku untuk periode selanjutnya

Pemesanan bahan baku batu kapur kepada pihak supplier akan dilakukan sejumlah nilai Q yaitu 31 ton ketika sisa stok yang dimiliki perusahaan pada kolom stok akhir mencapai nilai B yaitu 30 ton atau kurang. Sedangkan stok awal untuk bahan baku besarnya sesuai dengan stok awal yang dimiliki oleh perusahaan pada periode tersebut. Diketahui stok awal persediaan sebesar 55 ton.

Tabel 4.14 Data Simulasi Persediaan Bahan Baku

Hari	Stok Awal	Permintaan	Stok Akhir	Pesan	LT	Sampai	*Shortage*
1	55	0	55				0
2	55	2	53				0
3	53	1	52				0
4	52	0	52				0
5	52	3	49				0
6	49	0	49				0
7	49	4	45				0
8	45	4	41				0
9	41	3	38				0

10	38	5	33				0
11	33	5	28	p	2		0
12	28	0	28				0
13	28	5	23			31	0
. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .
388	59	5	54				0
389	54	0	54				0
390	54	6	48				0
391	48	8	40				0
392	40	7	33				0
393	33	0	33				0
TOTAL			16181	24		744	

8. Perhitungan total biaya persediaan
   a. Biaya penyimpanan = Rata-rata stok akhir x biaya simpan = (16181/393) x Rp1.500 = Rp. 61.759 / ton
   b. Biaya pemesanan = Frekuensi pemesanan x biaya pemesanan = 24 x Rp 625 = Rp 15.000 / ton
   c. Biaya pembelian = Biaya pembelian / ton x jumlah pembelian = Rp50.000 x 744 ton = Rp37.200.000
   d. Biaya *stockout* = Biaya *stockout* / ton x jumlah shortage = Rp 50.000 x 0 = Rp0
   e. Total Biaya = Biaya penyimpanan + biaya pemesanan + biaya pembelian + biaya *Stockout* = Rp 46.987+ Rp11.875 + Rp22.500.000+ Rp0 = Rp 37.276.760

5. Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan dari hasil penetilian yang telah dilakukan.

1. Hasil perhitungan jumlah pemesanan optimal dengan menggunakan metode EOQ probabilistik yang dilakukan kepada bahan baku batu kapur, didapatkan jumlah pemesanan bahan baku yang optimal sebesar 31 ton dan reorder point sebesar 30 ton atau kurang.
2. Pada perhitungan *safety stock* dengan menggunakan metode EOQ probabilistik, dapat diketahui bahwa perusahaan perlu memiliki stok persediaan pengaman yang berguna untuk mengantisipasi apabila terjadi kekurangan bahan baku sebesar 25 ton.

3. Berdasarkan perhitungan total biaya yang dilakukan dengan menggunakan simulasi monte carlo, didapatkan total biaya untuk bahan baku batu kapur dengan nilai Q sebesar 31 ton dan B sebesar 30 ton yaitu Rp. 37.276.76

Daftar Pustaka

Diana Kharianan Sofyan, S. M. (2013). Perencanaan & Pengendalian Produksi. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Fernaldy, E. N. (2018). Perencanaan Persediaan Bahan Baku Produksi Kursi Bus Menggunakan Metode EOQ Probabilistik Dan Simulasi *Monte Carlo*. Malang: Universitas Brawijaya, Teknik Industri.

Haryadi Sarjono, E. L. (2012). Perencanaan Persediaan Dengan Pendekatan Metode Monte Carlo . Forum Ilmiah Volume 9 Nomer 2, 142-153.

Haryadi, L., & Eriani, S. (2012). Perencanaan Persediaan Dengan Pendekatan Metode *Monte Carlo*. Forum Ilmiah Volume 9 Nomer 2, 142-152.

Khoiroh, S. M. (2018). Pengembangan Algoritma *Non-Delay* Pada Kasus Penjadwalan *Non-Permutation Hybrid Flow Shop* Untuk Meminimmalisasi *Mean Flow Time*. Jurnal Teknik Industri, Vol.19,No.2, ISSN 1978-1431, 148-156.

Nirfison. (2017). Perencanaan Persediaan Untuk Material Kompresor Menggunakan *Economic Order Quantity Probabilistik* Pada Produk *Air Conditioner*. Operations Excellence, Vol. 9, No 3, 282-289.

Nasution, A.H, & Prasetya, Y. (2008). Perencanaan Dan Pengendalian Produksi. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Putri, W. L. (2018). Penggunaan *Monte Carlo* Untuk Optimalisasi Prediksi Pengadaan Barang Di *Qshop* Batam. Jurnal Responsive Vol. 2 No.1 Issn : 2614-7602, 1-8.

Tersine, R. J. (1994). *Principles Of Inventory And Materials Management (Fourth Edition)*. New Jersey: Prentice-Hall Internatinal,Inc.

Veza, O. (2016). Simulasi Pengendalian Persedian Gas Menggunakan Metode *Monte Carlo* Dan Pola Lcm (Studi Kasus Di Pt.Pkm Group Cabang Batam). Jt-Ibsi,Volume 01, Nomor 01.

Wetty Anggun Werty, S. M. (2015). Analisis Pengendalian Persediaan Produk Oli Menggunakan Metode *Economic Order Quantity Probabilistik* Dengan Model (Q,R) (Studi Kasus Di Bengkel Maju Jaya Tuban) . Jurnal Gaussian, Volume 4, Nomor 2, , 413-420.

Widyadana, I. G., Tanudirej, A. D., & Teng, H.-M. (2017). *Optimal Inventory Policy For Stochastic Demand Using Monte Carlo Simulation And Evolutionary Algorithm. A Missing Link On Entrepreneurship Education Curricula Jirae, Vol. 2, No.*, 8-11.

Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode EOQ Probabilistik Dan Simulasi Monte Carlo

ORIGINALITY REPORT

%14	%9	%1	%11
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Syiah Kuala University Student Paper	%2
2	jemis.ub.ac.id Internet Source	%1
3	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	%1
4	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	%1
5	Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya Student Paper	%1
6	www.scribd.com Internet Source	%1
7	repository.ub.ac.id Internet Source	%1
8	jrmsi.studentjournal.ub.ac.id Internet Source	%1

9	ejournal-s1.undip.ac.id Internet Source	%1
10	www.ojs.stt-ibnusina.ac.id Internet Source	%1
11	Submitted to Universitas Putera Batam Student Paper	<%1
12	publikasi.mercubuana.ac.id Internet Source	<%1
13	ejournal.umm.ac.id Internet Source	<%1
14	eprints.umm.ac.id Internet Source	<%1
15	text-id.123dok.com Internet Source	<%1
16	pt.scribd.com Internet Source	<%1
17	Submitted to Universitas Sebelas Maret Student Paper	<%1
18	Submitted to iGroup Student Paper	<%1
19	aspiyuwandaa.blogspot.com Internet Source	<%1
20	Submitted to Universitas Negeri Jakarta Student Paper	<%1

21	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	<%1
22	aimos.ugm.ac.id Internet Source	<%1
23	Mehmet Murat Fadıloğlu, Önder Bulut. "An embedded Markov chain approach to stock rationing", Operations Research Letters, 2010 Publication	<%1
24	dspace.uii.ac.id Internet Source	<%1
25	Submitted to Udayana University Student Paper	<%1
26	Submitted to Surabaya University Student Paper	<%1
27	Submitted to Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia Student Paper	<%1

EXCLUDE QUOTES	OFF	EXCLUDE MATCHES	OFF
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY	OFF		