

MALIKUSSALEH INDUSTRIAL ENGINEERING JOURNAL

A Semester Journal

April, 2016

Volume 5, Number 1

ISSN : 2302 934X

CONTENTS

3

EDITORIAL BOARDS

4-10

Ergonomic and Work System

**ANALISIS PEMINDAHAN MATERIAL SECARA MANUAL PADA PEKERJA PENGANGKUT KAYU
DENGAN MENGGUNAKAN METODE RULA (RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT)**

Amri, Fatimah dan Ernanda Saputri

11-16

Industrial Management

HIGHWAY SAFETY FACTOR

Arismawan

17-22

Industrial Management

**ANALISIS PERBANDINGAN MANFAAT DAN BIAYA STASIUN PEMADAM KEBAKARAN
KOTA LHOKSEUMAWE**

Muhammad, Diana Khairani Sofyan dan Iswardi

23-28

Operation Management

**PERENCANAAN KEBUTUHAN KENDARAAN ANGKUTAN TANDAN BUAH SEGAR (TBS)
DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT**

M. Hudori

(Continued on back cover)

(Continued ...)

29-35

Planning and Production System

**OPTIMASI UKURAN PEMESANAN LOT YANG EKONOMIS PADA PERMINTAAN
DETERMINISTIK DINAMIS MENGGUNAKAN ALGORITMA WAGNER-WITHIN**

Basuki

36-40

Quality Engineering and Management

**DAMPAK KERUGIAN DAN USULAN PEMECAHAN MASALAH KUALITAS CRUDE PALM OIL (CPO)
DI PABRIK KELAPA SAWIT**

M. Hudori

41-46

Industrial Management

PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PADA PABRIK BATAKO DAN PAVING BLOCK

Chairafi dan Ristati

ISSN : 2302 934X

Published in Lhokseumawe, Aceh-Indonesia by

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering, Malikussaleh University – Aceh, Indonesia
Jl. Batam, Kampus Bukit Indah, Blang Pulo Lhokseumawe Aceh Utara,
Aceh – Indonesia.



MALIKUSSALEH INDUSTRIAL ENGINEERING JOURNAL

DEWAN REDAKSI/EDITORIAL BOARDS

PENANGGUNG JAWAB/PUBLISHER

Head of Industrial Engineering Department, Faculty of Engineering, Malikussaleh University
BAKHTIAR, ST., MT

PEMIMPIN REDAKSI/EDITOR IN CHIEF

DIANA KHAIRANI SOFYAN, ST., MT

EDITOR/EDITORS

Dr. M. SAYUTI, ST., M.Sc, Universitas Malikussaleh
Dr. ANWAR, ST, M.Ag., MT, Universitas Malikussaleh
Ir. MUHAMMAD, MT, Universitas Malikussaleh
Ir. SYAMSUL BAHRI, M.Si, Universitas Malikussaleh
Ir. AMRI, MT, Universitas Malikussaleh
BAKHTIAR, ST., MT, Universitas Malikussaleh
Ir. SUHARTO TAHIR, MT, Universitas Malikussaleh
FATIMAH, ST., MT, Universitas Malikussaleh
SYARIFUDDIN, ST., MT, Universitas Malikussaleh
SRI MEUTIA, ST., MT, Universitas Malikussaleh
SYUKRIAH, ST., M.Sc.Eng Universitas Malikussaleh
CUT ITA ERLIANA, ST., MT Universitas Malikussaleh
DEFI IRWANSYAH, ST., M.Eng Universitas Malikussaleh

EDITOR AHLI/ADVISORY EDITORIAL BOARDS

PROF. DR. IR. SUKARIA SINJI INGGGA, M.ENG (USU), Medan
PROF. DR. SHAMSUDDIN SULAIMAN, Universiti Putra Malaysia (UPM), Malaysia
ASSISTANCE PROFESSOR DR. GHOLAM REZA FSMAFILIAN, Payame Noor University, Esfahan, Iran
Dr. SYAHII, ST., DEA, Universitas Syiah Kuala (Unsyiah), Indonesia
DR. IR. RINI DHARMASTITI, Universitas Gajah Mada (UGM), Jogjakarta
Dr. IR. DANDI BAKHTIAR, M.Sc, Universitas Lampung (UNILA), Lampung-Indonesia
Dr. RIZA WIRAWAN, ST., MT, Universitas Negeri Jakarta (UNJ), Indonesia
DR. TAUFIK, ST., MT, Universiti Teknikal Malaysia (UteM), Malaka
DR. MOHAMMAD IQBAL, International Islamic University Malaysia (IIUM), Malaysia

SEKRETARIAT/ADMINISTRATIVE STAFF

MUHAMMAD ZFKI, ST
SYARIFAH AKMAL, ST., MT
TRISNA, ST., M.Eng

MALIKUSSALEH INDUSTRIAL ENGINEERING JOURNAL is published two times a year (April and October) and contains academic articles on Industrial engineering. The aim of Industrial Engineering journal is to publish theoretical and empirical articles that are aimed to contrast and extend existing theories, and build new theories that contribute to advance our understanding of phenomena related with industrial engineering and industrial management in organizations, from the perspectives of (1) Operation Research; (2) Manufacturing System; (3) Product Design & Development; (4) Entrepreneurship; (5) innovation & Application of Technology for Managing Industries; (6) Planning and Production System (7) Operation management; (8) Supply Chain management; (9) Information System, Technology & Communication; (10) Quality Engineering & management; (11) Industrial management; (12) Ergonomic and Work System; (13) Advanced Materials and Technology Processing; (14) Finance, Accounting and Marketing; (15) CAD/CAM/CAE, Automation, Simulation, Control and Robotic.

The contributions can adopt confirmatory (quantitative) or explanatory (mainly qualitative) methodological approaches. Theoretical essays that enhance the building or extension of theoretical approaches are also welcome. MIEJ selects the articles to be published with a double blind, peer review system, following the practices of good scholarly journals.

All manuscripts can be submitted to editor by email to: miej.unimal@gmail.com and will be reviewed by referee. Correspondent address can be mailed to: Editor of Malikussaleh Industrial Engineering Journal, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Malikussaleh University, Jl. Batam, Kampus Bukit Indah, Blang Pulo Lhokseumawe Aceh Utara, NAD-Indonesia.

Industrial Management

Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada Pabrik Batako dan Paving Block

Chalirafi^{*}, Ristati

Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Malikussaleh, Aceh-Indonesia

*Corresponding Author : Chalirafi_84@yahoo.co.id; 08116707771

Abstrak – Persediaan bahan baku merupakan salah satu faktor utama tercapainya keberhasilan perusahaan dalam berproduksi, adanya persediaan yang terlalu besar ataupun terlalu kecil dapat menimbulkan masalah dalam perusahaan. UD. Karya Jaya merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan batako dan paving block, Dalam setiap periode UD. Karya Jaya berusaha untuk melayani konsumen semaksimal mungkin. Pada proses produksi perusahaan selalu mengalami perubahan dimana pada setiap periode produksi sering terjadi masalah di pengendalian persediaan baik berkurangnya persediaan ataupun kelebihan persediaan sehingga sering menyebabkan timbulnya masalah dalam penanganan material atau bahan baku sebagai salah satu faktor yang mendukung kelancaran produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masalah tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan metode forecasting kemudian dilanjutkan dengan perhitungan persediaan dengan metode Economic Order Quantity (EOQ), berdasarkan tahapan tersebut maka diperoleh hasil bahwa perusahaan dapat mengatasinya dengan cara perbaikan pada proses pemesanan bahan baku, dimana jumlah pembelian bahan baku pasir yang optimal setiap kali pesan dapat dilakukan sebesar 213,45m³ dan jumlah pembelian bahan baku semen yang optimal setiap kali pesan adalah sebesar 461 Sak. Copyright ©2016 Department of industrial engineering. All rights reserved.

Kata Kunci: Pengendalian, Persediaan, Peramalan, EOQ (Economic Order Quantity)

1 Pendahuluan

UD. Karya Jaya merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan batako. Dalam memproduksi batako bahan baku yang digunakan adalah semen dan pasir, bahan baku tersebut harus selalu tersedia untuk kelancaran produksi. Oleh sebab itu perlu dilaksanakan perencanaan dan pengendalian bahan baku. Dalam setiap periode UD. Karya Jaya berusaha untuk melayani konsumen semaksimal mungkin. Hasil produksi perusahaan ini selalu mengalami perubahan pada setiap periode baik jumlahnya berkurang maupun bertambah dan sering menyebabkan timbulnya masalah dalam penanganan material atau bahan baku sebagai salah satu faktor yang mendukung kelancaran produksi. Seperti pada tahun 2014 masalah yang dihadapi oleh perusahaan adalah kurangnya persediaan pasir karena hanya tersedia 821 bak truk dan masih kurang sekitar 30 bak truk pasir sehingga kekurangan hasil produksi pun tidak dapat dihindari. Kemudian pada tahun 2015 terjadinya kelebihan persediaan semen sekitar 100 sak sehingga menimbulkan biaya penyimpanan yang harus

dikeluarkan perusahaan terlalu besar dan dapat menyebabkan perusahaan mengalami kerugian.

tujuan dari penelitian ini dilakukan untuk menentukan jumlah pesanan sehingga didapatkan efisiensi biaya persediaan pada setiap periode produksi yang sesuai dengan kebutuhan.

2 Landasan Teori

Beberapa pendapat mengenai pengertian dari persediaan yaitu [1]:

1. Persediaan adalah aktiva lancar yang terdapat dalam perusahaan dalam bentuk persediaan bahan mentah (bahan baku/raw material, bahan setengah jadi/work in process dan barang jadi/ finished goods).
2. Persediaan adalah bagian utama dari modal kerja, merupakan aktiva yang pada setiap saat mengalami perubahan.
3. Persediaan sebagai barang-barang yang dimiliki perusahaan untuk dijual kembali atau digunakan dalam kegiatan perusahaan.

4. *Inventory* atau persediaan barang sebagai elemen utama dari modal kerja merupakan aktiva yang selalu dalam keadaan berputar, dimana secara terus-menerus mengalami perubahan.

Pada prinsipnya semua perusahaan melakukan proses produksi akan menyelenggarakan persediaan bahan baku untuk kelangsungan proses produksi dalam perusahaan tersebut. Pada umumnya penggunaan bahan baku di dasarkan pada anggapan bahwa setiap bulan sama, sehingga secara berangsur-angsurakan habis pada waktu tertentu. Agar jangan sampai terjadi kehabisan bahan baku yang berakibat akan mengganggu kelancaran proses produksi, sebaliknya pembelian bahan baku di laksanakan sebelum habis. Secara teoritis keadaan tersebut dapat di perhitungkan, akan tetapi tidak semudah itu. Kadang-kadang bahan baku masih cukup banyak namun sudah di lakukan pembelian sehingga berakibat menumpuknya bahan baku di gudang. Hal ini biasa menurunkan kualitas bahan dan akan memakan biaya penyimpanan [2].

Persediaan mempunyai beberapa fungsi penting yang menambah fleksibilitas dan operasi suatu perusahaan, antara lain [3]:

- Untuk memberikan stock agar dapat memenuhi permintaan yang diantisipasi akan terjadi.
- Untuk menyeimbangkan produksi dengan distribusi.
- Untuk memperoleh keuntungan dan potongan kuantitas, karena membeli dalam jumlah banyak biasanya ada diskon.
- Untuk hedging terhadap inflasi dan perubahan harga.
- Untuk menghindari kekurangan stok yang dapat terjadi karena cuaca, kekurangan pasokan, mutu, ketidak tepatan pengiriman.
- Untuk menjaga kelangsungan operasi dengan cara persediaan dalam proses.

unsur biaya yang terdapat dalam persediaan dapat digolongkan menjadi tiga yaitu biaya pemesanan, biaya penyimpanan dan biaya kekurangan persediaan [4-5].

a. Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan adalah biaya yang berkaitan dengan kegiatan pemesanan bahan baku hingga tiba di gudang. Biaya pemesanan tidak bergantung pada banyaknya pesanan. Biaya pemesanan meliputi semua biaya yang dikeluarkan dalam rangka mengadakan pemesanan bahan baku, yang mencakup biaya administrasi, telepon, pengangkutan dan bongkar muat, biaya penerimaan dan pemeriksaan barang.

b. Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan adalah biaya yang berkaitan dengan penyimpanan bahan baku sebagai stok di gudang. Biaya penyimpanan per periode semakin besar apabila kuantitas barang yang dipesan semakin banyak. Biaya penyimpanan meliputi sewa, penerangan, keamanan, administrasi pergudangan, pelaksana pergudangan, listrik, kerusakan, kehilangan dan penyusutan barang selama penyimpanan.

c. Biaya Kekurangan Persediaan

Biaya kekurangan persediaan adalah biaya yang timbul ketika kebutuhan konsumen tidak terpenuhi akibat bahan baku tidak mencukupi. Biaya kekurangan bahan baku memiliki hubungan terbaik dengan biaya penyimpanan yaitu bila jumlah persediaan bahan baku meningkat, maka biaya penyimpanan meningkat sedangkan biaya kekurangan persediaan akan semakin kecil.

Setiap perusahaan selalu berusaha untuk menentukan *policy* penyediaan bahan dasar yang tepat, dalam arti tidak mengganggu proses produksi dan di samping itu biaya yang di tanggung tidak terlalu tinggi. Untuk keperluan itu terdapat suatu metode EOQ (*Economic Order Quantity*) [6].

Economic Order Quantity (EOQ) adalah merupakan volume atau jumlah pembelian yang paling ekonomis untuk di laksanakan pada setiap kali pembelian. Untuk memenuhi kebutuhan itu maka dapat di perhitungkan pemenuhan kebutuhan (pembeliannya) yang paling ekonomis yaitu sejumlah barang yang akan dapat di peroleh dengan pembelian menggunakan biaya yang minimal [7].

Untuk dapat mencapai tujuan tersebut maka perusahaan memenuhi beberapa faktor tentang persediaan bahan baku. Adapun faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut [7]:

1. Perkiraan Pemakaian

Sebelum kegiatan pembelian bahan baku di laksanakan, maka manajemen harus dapat membuat perkiraan bahan baku yang akan di pergunakan di dalam proses produksi pada suatu periode. Perkiraan bahan baku ini merupakan perkiraan tentang berapa besar jumlahnya bahan baku yang akan di pergunakan oleh perusahaan untuk keperluan produksi pada periode yang akan datang. Perkiraan bahan baku tersebut dapat di ketahui dari perencanaan produksi perusahaan berikut tingkat persediaan bahan jadi yang di kehendaki oleh manajemen.

2. Harga Dari Bahan Baku

Harga bahan baku yang akan di beli menjadi salah satu faktor penentu pula dalam kebijaksanaan persediaan bahan. Harga bahan baku ini merupakan dasar penyusunan perhitungan berapa besar dana perusahaan yang harus di sediakan untuk investasi dalam persediaan bahan baku tersebut. Sehubungan dengan masalah ini, maka biaya modal (*cost of capital*) yang di gunakan dalam persediaan bahan baku tersebut harus pula di perhitungkan.

3. Biaya-Biaya Persediaan

Biaya-biaya untuk menyelenggarakan persediaan bahan baku ini sukar selayaknya di perhitungkan pula di dalam penentuan besarnya persediaan bahan baku.

4. Pemakaian Senyata

Pemakaian bahan baku senyata dari periode- salah satu faktor yang perlu di perhatikan karena untuk keperluan proses produksi akan di gunakan sebagai salah satu dasar pertimbangan dalam pengadaan bahan baku periode berikutnya.

5. Waktu Tunggu

Waktu tunggu (*lead time*) adalah tegang waktu yang di perlukan (yang terjadi) setara saat pemakaian bahan baku dengan datangnya bahan baku itu sendiri. Waktu tunggu ini perlu di perhatikan karna sangat erat hubungannya dengan penentuan saat pemesanan kembali (*reorder point*). Dengan waktu tunggu yang tepat maka perusahaan akan dapat membeli pada saat yang tepat pula, sehingga resiko penumpukan persediaan atau kekurangan persediaan dapat di tekan seminimal mungkin.

6. Model Pembelian Bahan

Manajemen perusahaan harus dapat menentukan model pembelian yang paling sesuai dengan situasi dan kondisi bahan baku yang di beli. Model pembelian yang optimal atau *Economic Order Quantity (EOQ)*.

7. Persediaan Bahan Pengaman (*safety stock*)

Persediaan pengaman adalah persediaan tambahan yang di adakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadi kekurangan bahan (*stock out*). Selain di gunakan untuk mengulangi terjadinya keterlambatan datangnya bahan baku. Adanya persediaan bahan baku ini di harapkan prosedur tidak terganggu oleh adanya ketidak pastian bahan. Persediaan pengaman ini merupakan sejumlah unit tertentu di mana jumlah ini akan tetap di pertahankan, walaupun bahan bakunya dapat berganti dengan yang baru.

8. Pemesanan kembali (*reorder point*)

Reorder point adalah saat atau waktu tertentu perusahaan harus mengadakan pemesanan bahan baku kembali, sehingga datangnya pemesanan tersebut tepet dengan habisnya bahan baku yang di beli, khususnya dengan metode EOQ. Ketepatan waktu tersebut harus di per hitungkan kembali agak

mundur dari waktu tersebut akan menambah biaya pembelian bahan baku atau *stock out cost (SOC)*, bila terlalu awal akan di perlukan biaya penyimpanan yang lebih atau *extra carrying cost (ECC)*.

Bahan baku yang tersedia dalam manajemen kelancaran proses produksi dan biaya yang di keluarkan oleh perusahaan sehubungan dengan perusahaan tersebut seminimal mungkin, maka tindakan yang perlu di lakukan adalah menentukan *Economic Order Quantity (EOQ)*, *Safety Stock*, *Reorder Point (ROP)*, syarat data yang menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) yaitu [7]:

- Tingkat permintaan di ketahuidan bersifat konstan (*deterministic*)
- Lead time* di ketahui dan bersifat konstan
- Barang yang di pesan di asumsikan dapat segera tersedia (*instaneously*) atau tingkat produksi (*production rate*) barang yang di pesan berlimpah (tak terhingga)
- Setiap pesanan di terima dalam sekali pengiriman dan langsung dapat di gunakan
- Tidak ada pesanan ulang (*back order*) karna kehabisan persediaan (*storage*)
- Harga pembelian atau biaya pembuatan tidak berubah-ubah
- Tidak ada potongan harga (*quantity discount*)
- Variabel biaya hanya biaya pesan (*ordering cost*) dan biaya simpan (*holding cost*).

3 Metodologi Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data-data yang diperlukan kemudian menghitung peramalan permintaan bahan baku dengan menggunakan metode *forecasting* kemudian dilanjutkan dengan perhitungan persediaan dengan metode *Economic Order Quantity (EOQ)*.

4 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Adapun data pembelian bahan baku pada UD. Karya Jaya selama satu tahun dapat dilihat pada uraian Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1 Pembelian Bahan Baku Pasir (m³)

No	Bulan Pembelian (2015-2016)	Pasir (m ³)
1	April	70
2	Mei	70
3	Juni	71
4	Juli	65
5	Agustus	67
6	September	66
7	Oktober	72
8	November	74
9	Desember	65
10	Januari	69
11	Februari	73
12	Maret	72
Jumlah		834
Rata-Rata		69

Tabel 2 Pembelian Bahan Baku Semen (dalam sak)

No	Bulan Pembelian (2015-2016)	Semen (sak)
1	April	320
2	Mei	320
3	Juni	310
4	Juli	340
5	Agustus	320
6	September	310
7	Oktober	300
8	November	350
9	Desember	310
10	Januari	320
11	Februari	340
12	Maret	350
Jumlah		3890
Rata-Rata		325

Data penggunaan bahan baku di UD.Karya Jaya dapat di lihat pada Tabel 3 dan Tabel 4 berikut.

Tabel 3 Penggunaan Bahan Baku pasir (m³)

No	Bulan Pembelian (2015-2016)	Pasir (m ³)
1	April	69
2	Mei	71
3	Juni	70
4	Juli	65
5	Agustus	67
6	September	72
7	Oktober	67
8	November	74
9	Desember	73
10	Januari	72
11	Februari	65
12	Maret	69
Jumlah		834

Tabel 4 Penggunaan Bahan Baku semen (sak)

No	Bulan Pembelian (2015-2016)	Semen (sak)
1	April	330
2	Mei	330
3	Juni	310
4	Juli	330
5	Agustus	310
6	September	330
7	Oktober	330
8	November	320
9	Desember	300
10	Januari	361
11	Februari	300
12	Maret	297
Jumlah		3848

Biaya pemesanan terdiri dari biaya pemeriksaan, biaya administrasi dan biaya pengiriman. Lebih jelasnya data tentang pemesanan dapat di lihat pada Tabel 5 dan Tabel 6 berikut.

Tabel 5 Rincian Biaya Pemesanan Bahan Baku pasir

No	Jenis Biaya	Harga (Rp)
1	Biaya pemeriksaan antara lain a. Biaya Pemeriksaan Mesin Pembuat batako	2.000.000.-
2	Biaya Administrasi a. Biaya Pencatatan b. Biaya Ekspedisi dan Administrasi c. Biaya Bongkar Bahan baku dan penerimaan bahan	4.500.000.- 4.700.000.- 0
3	Biaya Pengiriman	0
Jumlah		11.200.000.-
Rata-rata/Tahun		373.333

Tabel 6 Rincian Biaya Pemesanan Bahan Baku Semen

No	Jenis Biaya	Harga (Rp)
1	Biaya pemeriksaan	1.700.000.-
2	Biaya Administrasi a. Biaya Pencatatan b. Biaya Ekspedisi dan Administrasi c. Biaya Bongkar Bahan baku dan penerimaan bahan	4.900.000.- 5.150.000.- 0
3	Biaya Pengiriman	0
Jumlah		11.750.000.-
Rata-rata/bulan		391.666

Biaya penyimpanan yang dibutuhkan untuk analisis lebih lanjut, dipernitungkan dari biaya-biaya yang harus ditanggung oleh perusahaan sehubungan dengan adanya bahan baku yang disimpan dalam perusahaan. Biaya-biaya penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Biaya Penyimpanan Bahan Baku Per Tahun

Jenis Biaya	Semen dan Pasir (Rp)
Biaya akibat adanya penurunan nilai produk yang disimpan	50.000
Biaya lainnya seperti biaya listrik, pengawasan produk, catatan-catatan dan lain lain	360.000
Total /Tahun	410.000
Rata-rata /Bulan	13.666

Kemudian dilakukan perhitungan peramalan yaitu:

a. Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Pasir

Hasil perhitungan peramalan diperoleh dengan menggunakan metode siklis dengan fungsi peramalan

$$Y = a + b \sin \frac{2\pi X}{n} - c \cos \frac{2\pi X}{n} \quad (1)$$

Sehingga diperoleh:

$$Y' = 68,5 - 6122,417 \sin \frac{2\pi X}{12} + 0,15590 \cos \frac{2\pi X}{12}$$

Perhitungan juga dilakukan dengan metode kuadratis dengan fungsi peramalan

$$Y = a + bx + cx^2 \quad (2)$$

Sehingga diperoleh:

$$Y' = 59,01 + 1,03X + 0,07X^2$$

Dilanjutkan dengan besarnya Kesalahan dengan Metode MSE (*Mean Square Error*) Metode Siklis, maka diketahui besarnya

$$MSE = \frac{\sum(Y - Y')^2}{n} = \frac{243.589,363}{12} = 20.299.113,58$$

Sedangkan Metode Kuadratis dengan hasil:

$$MSE = \frac{\sum(Y - Y')^2}{n} = \frac{119.502.121}{12} = 9.958.510,083$$

Kemudian Menghitung Besarnya Kesalahan Dengan Menggunakan Metode SEE (*Standar Error Of Estimate*) metode siklis:

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum(Y - Y')^2}{n - f}} = \sqrt{\frac{243.589,363}{12 - 2}} = 4,935$$

metode kuadratis:

$$SEE = \sqrt{\frac{119.502.121}{12 - 3}} = \sqrt{1.2378} = 1,152$$

b. Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Semen

Hasil perhitungan peramalan diperoleh dengan menggunakan metode siklis dengan fungsi peramalan

$$Y = a + b \sin \frac{2\pi X}{n} - c \cos \frac{2\pi X}{n} \quad (3)$$

Sehingga diperoleh:

$$Y' = 324,17 - 5824,12 \sin \frac{2\pi X}{12} + 5,1946 \cos \frac{2\pi X}{12}$$

Perhitungan juga dilakukan dengan metode kuadratis dengan fungsi peramalan

$$Y = a + bx + cx^2 \quad (4)$$

Sehingga diperoleh

$$Y' = 87,0346 - 5,197X - 0,536X^2$$

Dilanjutkan dengan besarnya Kesalahan dengan Metode MSE (*Mean Square Error*) Metode Siklis, maka diketahui besarnya

$$MSE = \frac{\sum(Y - Y')^2}{n} = 1,152$$

Sedangkan Metode Kuadratis dengan hasil:

$$MSE = \frac{\sum(Y - Y')^2}{n} = \frac{119.502.121}{12} = 9.958.510,083$$

Kemudian Menghitung Besarnya Kesalahan Dengan Menggunakan Metode SEE (*Standar Error Of Estimate*) metode siklis = 4,51 metode kuadratis: SEE = 1,667

berdasarkan Uji Hipotesa dan Verifikasi, maka metode yang terpilih adalah metode kuadratis karena nilai SEE (*Standard Error Estimation*) terkecil dibandingkan dengan metode yang lainnya. Dengan demikian hasil peramalan pembelian semen untuk 12 bulan yang akan datang dengan persamaan $Y = 387,0346 - 5,197X^2 - 0,536X^2$ dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Peramalan Semen

Bulan	Semen (Sak)
April	381,3016
Mei	374,4966
Juni	366,6196
Juli	357,6706
Agustus	347,6496
September	336,5566
Oktober	324,3916
November	311,1546
Desember	296,8456
Januari	281,4646
Februari	265,0116
Maret	247,4866
Jumlah	3890,649

Langkah Selanjutnya melakukan perhitungan dengan menggunakan Metode EOQ

a. Untuk bahan baku pasir

Adapun rumus yang digunakan dalam perhitungan EOQ adalah :

$D = 833,96 \text{ m}^3$

$A = \text{Rp. } 373.300,-$

$H = \text{Rp. } 13.666$

=Biaya pemesanan untuk satu kali pesan
=Biaya simpan tiap unit produk dalam satu periode

Sehingga perhitungan EOQ pada bahan baku pasir yaitu:

$$D = 833,96 \text{ m}^3$$

$$A = \text{Rp. } 373.300,-$$

$$H = \text{Rp. } 13.666$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{(2)(833,96)(373.300)}{13.666}} = 213,45 \text{ m}^3$$

Sehingga jumlah pembelian bahan baku pasir yang optimal setiap kali pesan sebesar $213,45 \text{ m}^3$.

b. Untuk bahan baku semen

Diperoleh perhitungan EOQ pada bahan baku semen yaitu:

Jika diketahui:

$$D = 3.890,649 \text{ Sak}$$

$$A = \text{Rp. } 391.666,-$$

$$H = \text{Rp. } 13.666$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{(2)(391.666)(3.890,649)}{13.666}} = 461 \text{ sak}$$

Sehingga, jumlah pembelian bahan baku semen yang optimal setiap kali pesan sebesar 461 sak.

5 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah jumlah pembelian bahan baku pasir yang optimal setiap kali pesan sebesar $213,45 \text{ m}^3$ dan jumlah pembelian bahan baku semen yang optimal setiap kali pesan sebesar 461 Sak.

Daftar Pustaka

- [1] Diana Khairani S. 2013. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Edisi Pertama. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [2] Gitosudarmo. 2002. *Sistem Produksi*. Edisi Pertama. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [3] Prawirosentono, 2001. *Perencanaan dan Pengendalian Persediaan*. Ghalia Indonesia Jakarta.
- [4] Rendaran Heizer, 2001. *Manajemen Operasi dan Produksi Modern*. Jilid 1 Edisi Kedelapan. Jakarta : Binarupa Aksara.
- [5] Russell dan Taylor, 2003. *Perencanaan Produksi*. Semarang Universitas Diponegoro.
- [6] Aman Hakim, Nasution 2003. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Edisi Pertama, Surabaya: Guna Widya.
- [7] Yamin, Zulian. 2003. *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi Kedua. Ekonosia FE-UJ, Yogyakarta.

SCOPE

Malikussaleh Industrial Engineering Journal is a refereed journal committed to the advancement of scholarly knowledge and research findings of the Industrial Engineering and management. The journal publishes articles, reviews, and research notes whose content and approach are of interest to a wide range of scholars.

Malikussaleh Industrial Engineering Journal is published by an autonomous Editorial Board drawn from the Industrial Engineering Department, Faculty of Engineering, Malikussaleh University. In addition, distinguished scholars from universities around the world are appointed to serve as advisory board members and referees.

SUBMISSION PROCEDURE

The Journal publishes manuscripts written in the Indonesian and English language. Manuscript submitted to the journal for publication should be original contribution and must not have been previously published or is under consideration simultaneously by any other publication.

The manuscript, typed with single spacing on A4 paper not exceeding 8 pages (min. 6 pages), should be submitted to the Editor-in-Chief, *Malikussaleh Industrial Engineering Journal* by email to miej.unimal@gmail.com

An author(s) whose manuscript has been accepted for publication will be required to send a hard copy as well as the electronic file of the final edited version of the manuscript. While a manuscript is under consideration, be sure to inform the editor of any change in address.

FORMAT AND STYLE

The title of a manuscript should be concise, descriptive and preferably not exceeding 15 words. The manuscript must include an abstract, describing its main points within 150 - 250 words in the English or Indonesia language.

In general, the contents should comprise of Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusion, Acknowledgement (if any) and References. The manuscript should be supplied with 3-5 keywords.

All illustrations including figures, charts and graphs, must be labelled and supplied on pages separate from the text. The desired placement in the text should be clearly indicated. These illustrations should be referred to and numbered serial, as figures. All illustrations should be clearly drawn in permanent ink or photographed in sharp black and white and reproduced in the form of high-contrast glossy prints or digital images and provided in camera ready form.

All references will be typed in 8 ptCalibri font. The references are to be numbered in the order in which they are cited in the text. Citations are thus given in terms of their square-bracketed numbers either in the form of in line with the text. Two or more references at a time may be put in one set of brackets [1,2] or [1-5]. All references cited in the text must appear in the reference list. Authors are responsible for the accuracy and completeness of all information in the reference. Manuscripts must conform to the references in the Chicago Manual of Style (University of Chicago Press). The references style adopted should be consistent throughout the manuscript.

Notes: Footnotes or endnotes will NOT be accepted.

COPYRIGHT

It is the author's responsibility to ensure that his or her submitted work does not infringe any existing copyright. Authors should obtain permission to reproduce or adapt copyrighted material and provide evidence of approval upon submitting the final version of a manuscript.

REVIEW PROCESS

Manuscripts will be reviewed by the Editorial Board and at least one independent referee. Decisions regarding the publication of a manuscript will be based on the Board's recommendations. The manuscript will be evaluated based on its appropriateness for *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*, contribution to the discipline, cogency of analysis, conceptual breadth, clarity of presentation and technical adequacy. Manuscripts submitted by members of the journal's Editorial Board are subjected to the same review procedure.

PROOFS, OFF-PRINTS AND ADDRESS

One set of proofs will be sent to the author(s) to be checked for printer's errors and it is the responsibility of the author(s) to submit corrections to the Editorial Board. Each author will be provided with 2 free off-prints of the article after publication and one complimentary copy of the journal in which the manuscript appears. Please indicate the address of the author(s) (including phone numbers, fax numbers and/or e-mail addresses) to whom correspondence may be sent.