

## Efisiensi Biaya Persediaan Bahan Baku Pembuatan *Paving Block* Menggunakan Metode *Heuristic Silver Meal*

Fitriani Surrayya Lubis<sup>1</sup>, Belia Gusti Fara Hitari<sup>2</sup>, Harpito<sup>3</sup>, Melfa Yola<sup>4</sup>, Nofirza<sup>5</sup>,

<sup>1,2,3,4,5</sup> Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas No.Km. 15, Tuah Karya, Kec. Tampan, Riau 28293

Email: [farahitari27@gmail.com](mailto:farahitari27@gmail.com), [fitriani.surayyya.l@uin-suska.ac.id](mailto:fitriani.surayyya.l@uin-suska.ac.id), [harpito@uin-suska.ac.id](mailto:harpito@uin-suska.ac.id), [melfayola@gmail.com](mailto:melfayola@gmail.com), [nofirza@uin-suska.ac.id](mailto:nofirza@uin-suska.ac.id)

### ABSTRAK

Pengendalian persediaan bahan baku perlu dilakukan untuk meminimalkan biaya penyimpanan dan pemesanan bahan baku. Usaha Batu R/A Berlian Jaya merupakan sebuah perusahaan industri yang kegiatan utamanya adalah memproduksi *paving block*. Permasalahan yang sering terjadi pada saat proses produksi *paving block* adalah bahan baku yang tersedia dalam gudang tidak sesuai dengan kebutuhan produksi, sehingga mengganggu proses produksi yang sedang berjalan, hal ini terjadi karena belum adanya metode perhitungan ilmiah yang dapat dijadikan acuan untuk pengadaan bahan baku. Permintaan *paving block* di Usaha Batu R/A Berlian Jaya bersifat fluktuatif sehingga diperlukan metode khusus untuk menangani permasalahan tersebut. *Heuristic silver meal* merupakan salah satu metode pengendalian persediaan khusus untuk permintaan fluktuatif, dengan pendekatan *heuristic* yang dapat memberikan solusi mendekati optimal secara cepat dan mudah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa banyak bahan baku yang harus dipesan per periode untuk memenuhi kebutuhan produksi menggunakan metode *heuristic silver meal* dan efisiensi yang diperoleh menggunakan metode *heuristic silver meal*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode *heuristic silver meal* dapat mengefisiensi biaya persediaan bahan baku sebesar 20,04%.

**Kata kunci:** *Lot Size, Heuristic Silver Meal, Safety Stock, Reorder Point, Efisiensi Biaya*

### ABSTRACT

*The inventory of raw materials should be controlled to reduce the cost of storage and order. Usaha Batu R/A Berlian Jaya is one of the Small Medium Enterprise (SME) that produce paving block. The problems that often occur during the paving block production process are the raw materials that available in the warehouse are not following production needs, so it interferes with the ongoing production process. All of it could happen because no scientific calculation method can be used as a reference to control the inventory of raw materials. The demand for paving block in Usaha Batu R/A Berlian Jaya is still volatile, so it needed the specific method to solve this problem. Heuristic silver meal is one of the methods to control the inventory with volatile demand, with a heuristic approach that can provide near-optimal solutions quickly and easily. This study aims to determine how many raw materials must be ordered per period to fill the production needs using the heuristic silver meal and the efficiency gained. The results showed that using the heuristic silver meal method can disinfest the cost of supplying raw materials by 20.04%.*

**Keywords:** *Lot Size, Heuristic Silver Meal, Safety Stock, Reorder Point, Cost Efficiency*

### Pendahuluan

Perkembangan dunia industri yang semakin cepat membuat perusahaan harus dapat bersaing dan bertahan dalam keadaan apapun. Salah satu kegiatan utama bagi sebuah perusahaan adalah kegiatan produksi. Kegiatan produksi yang baik dapat didukung dengan perencanaan pengendalian persediaan bahan baku yang tepat. Pengendalian persediaan merupakan sejumlah kegiatan yang berurutan dalam proses produksi dan sesuai dengan apa yang telah direncanakan di awal baik jumlah, kuantitas, waktu dan lain sebagainya [1]. Pengendalian persediaan bahan baku berguna untuk menghindari perusahaan dari kerugian, karena terjadinya kelebihan persediaan (*overstock*) dan kekurangan persediaan (*outstock*). Kekurangan persediaan bahan baku dapat mengganggu kegiatan produksi karena kurangnya bahan baku yang tersedia sedangkan bahan baku yang berlebihan akan memicu biaya simpan (*warehouse cost*) yang tinggi [2].

Usaha Batu R/A Berlian Jaya merupakan sebuah perusahaan industri yang kegiatan utamanya adalah memproduksi *paving block*. Permasalahan yang sering terjadi pada saat proses produksi *paving block* adalah terganggunya proses produksi karena bahan baku yang tersedia tidak sesuai dengan kebutuhan produksi.

Kekurangan bahan baku (*outstock*) akan memicu pemesanan secara kecil-kecilan dan berulang sehingga akan menimbulkan biaya pemesanan yang besar bagi perusahaan, sedangkan kelebihan bahan baku (*overstock*) akan menimbulkan biaya penyimpanan yang besar serta kemungkinan kerusakan dan penyusutan bahan baku karena terlalu lama disimpan.

Ketidakpastian permintaan dari pelanggan seringkali terjadi di Usaha Batu R/A Berlian Jaya, sehingga perusahaan harus memiliki persediaan bahan baku yang optimal di gudang. Oleh karena itu, pengendalian persediaan bahan baku penting dilakukan, agar proses produksi tetap berjalan dengan lancar dan terkendali dan dapat meminimalisir terjadinya kerusakan pada material, serta mampu menentukan persediaan bahan baku yang optimal.

Permintaan paving *block* di Usaha Batu R/A Berlian Jaya fluktuatif, oleh karena itu diperlukan metode khusus untuk menangani masalah persediaan bahan baku dengan tingkat permintaan yang fluktuatif. Metode *heuristic silver meal* sesuai digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut karena metode *heuristic silver meal* merupakan salah satu metode *lot sizing* dinamis yang khusus digunakan untuk menangani masalah persediaan yang bersifat fluktuatif berdasarkan kondisi *least period cost* sehingga dapat menentukan biaya persediaan rata-rata per periode. [3].

### Metode Penelitian

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *heuristic silver meal* untuk menghitung ukuran lot pemesanan yang dihitung berdasarkan peramalan yang telah dilakukan sebelumnya menggunakan perhitungan peramalan (*forecasting*). Tahapan pengumpulan dan pengolahan data adalah sebagai berikut :

#### Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan kegiatan mencari data yang berkaitan dengan penelitian yang akan digunakan untuk menjawab permasalahan yang ada pada penelitian. Pengumpulan data pada penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder.

##### 1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti. Pada penelitian ini data primer diperoleh dari observasi langsung dan wawancara.

##### a. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di Usaha Batu R/A Berlian Jaya. Observasi dilakukan pada bagian penyimpanan bahan baku pembuatan *paving block*.

##### b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pemilik perusahaan yaitu Bapak Armadi. Dari wawancara yang telah dilakukan peneliti menemukan permasalahan yang sering terjadi yaitu persediaan bahan baku yang tidak sesuai dengan permintaan.

##### 2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang digunakan sebagai pendukung data primer. Data sekunder merupakan informasi yang telah tersedia di sebuah perusahaan berupa data historis dan dokumen. Adapun data sekunder yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah profil perusahaan, data permintaan *paving block*, data biaya pemesanan bahan baku, data biaya pembelian bahan baku. Data biaya penyimpanan bahan baku, serta data *lead time*.

#### Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan pada saat melakukan pengumpulan data selanjutnya diolah untuk mendapatkan hasil dari sebuah penelitian. Pada penelitian ini terdapat beberapa langkah pengolahan data yaitu :

##### 1. Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan (*forecasting*) merupakan proses meramalkan keadaan yang akan terjadi dimasa yang akan datang dengan berdasarkan data yang ada pada masa lampau [4] dikutip oleh [5]. Peramalan yang dilakukan akan menjadi landasan untuk manajer menetapkan kebijakan jumlah produksi dan jumlah persediaan bahan baku [6]. Berdasarkan data permintaan yang telah dikumpulkan terlihat bahwa permintaan fluktuatif oleh karena itu metode peramalan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode *exponential smoothing* dan *weighted moving average* dengan menggunakan *software POM-QM*.

Metode *Exponential Smoothing* yaitu metode yang membentuk hubungan eksponensial dimana perhitungannya berasal dari faktor pemulusan (pembobotan) dari periode-periode sebelumnya, model ini berdasarkan pada gagasan bahwa peramalan yang terpercaya bisa diperoleh dengan cara memodelkan pola-pola didalam data yang ditampilkan pada grafik deret waktu, kemudian mengekstrapolasi pola-

pola tersebut untuk meramalkan periode setelahnya [7]. Perhitungan *Exponential Smoothing* dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \alpha \cdot X_t + (1-\alpha) \cdot F_t \quad (1)$$

Keterangan

$F_{t+1}$  = Permintaan pada periode t

$\alpha$  = Konstanta pemulusan

$X_t$  = Nilai ramalan periode sebelumnya

$F_t$  = Hasil peramalan untuk periode t+1

Metode *weighted moving average* (WMA) merupakan metode yang perhitungan disetiap data per periode diberi bobot yang berbeda, bobot yang lebih besar diberikan pada data periode terbaru dibandingkan dengan data periode yang sebelumnya (Solikin dan Hardini, 2019). Perhitungan *weighted moving average* dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F_1 = W_1A_{t-1} + W_2A_{t-2} + W_3A_{t-3} + \dots + W_nA_{t-n} \quad (2)$$

Keterangan

$F_1$  = forecasting volume permintaan periode akan datang

$W_t$  = Bobot (probabilitas) keberulangan kegiatan pertama di masa datang, pembobotan atau W ditentukan sedemikian rupa sehingga totalnya sama dengan satu

$A_{t-1}$  = Volume permintaan pada waktu sebelumnya

$A_{t-n}$  = Volume permintaan n periode sebelumnya

Menentukan metode terpilih dengan memperhatikan nilai *error* terkecil berdasarkan hasil pengukuran akurasi peramalan. Pengukuran akurasi peramalan adalah pengukuran akurasi peramalan berdasarkan tingkat perbedaan antara hasil peramalan dan permintaan actual [8], [9].

2. Perhitungan Ukuran Lot dengan Metode *Heuristic Silver Meal*

Perhitungan *lot sizing* berguna untuk menentukan besar pesanan optimum yang dapat dilakukan oleh perusahaan [10]. Metode yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu metode *Heuristic Silver Meal*. Metode *Heuristic Silver Meal* dikembangkan oleh Edward Silver dan Harlan Meal pada tahun 1960 [11]. Hasil peramalan metode terpilih akan digunakan untuk perhitungan ukuran lot menggunakan metode *Heuristic Silver Meal*. Langkah-langkah yang dilakukan dengan menggunakan metode *Heuristic Silver Meal* adalah sebagai berikut :

a) Menghitung biaya pesan untuk periode 1, 2...n.

Rumus yang digunakan untuk menghitung biaya pesan adalah sebagai berikut:

$$AC = \frac{S + \{(1-1)D_1 + (2-1)D_2 + (3-1)D_3 + \dots + (T-1)D_t\}}{T} \quad (5)$$

Perhitungan dilakukan dengan cara menjumlahkan biaya periode sebelumnya dengan periode setelahnya.

b) Perhitungan diberhentikan setelah ditemui biaya periode n-1 < biaya periode n

c) Ulangi langkah tersebut sehingga semua periode terhitung

3. Perhitungan *Safety Stock*

Perhitungan *safety stock* bertujuan untuk menghindari kekosongan persediaan bahan baku karena adanya *lead time* atau selisih waktu pemesanan dengan waktu kedatangan bahan baku (Indah et al., 2018). Rumus yang digunakan untuk perhitungan *safety stock* adalah sebagai berikut :

$$SS = z \sqrt{LT \cdot \sigma_d} \quad (4)$$

4. Perhitungan *Reorder Point*

Perhitungan *reorder point* dilakukan untuk mengetahui kapan waktu dilakukannya pemesanan kembali. *Reorder point* terjadi apabila jumlah persediaan yang terdapat di dalam stok berkurang terus menerus [12]. Perhitungan *reorder point* didasarkan pada *lead time* dan perhitungan *safety stock*. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung *reorder point* adalah sebagai berikut:

$$ROP = d.L + SS \quad (5)$$

5. Perbandingan Perhitungan Menggunakan Metode *Heuristic Silver Meal* dengan Metode *Rill Home Industry*

Sesuai dengan rumusan masalah yaitu bagaimana efisiensi biaya persediaan bahan baku pembuatan *paving block* menggunakan metode *Heuristic Silver Meal* di usaha batu r/a berlian jaya, maka perlu dilakukan perbandingan perhitungan metode yang digunakan yaitu metode *Heuristic Silver Meal* dengan metode *Rill Home Industry*. Dari perbandingan perhitungan yang dilakukan akan terlihat apakah metode yang digunakan dapat mengefisiensi biaya dan jumlah efisiensi yang dihasilkan. Adapun rumus yang digunakan untuk mencari persentase efisiensi adalah sebagai berikut :

$$\% \text{ efisiensi} = \frac{\text{rill home industry} - \text{heuristic silver meal}}{\text{rill home industry}} \times 100\% \quad (6)$$

**Hasil dan Pembahasan**

**Data Permintaan *Paving Block***

Data permintaan digunakan untuk melakukan peramalan (*forecasting*) permintaan periode berikutnya. Adapun data permintaan *paving bock* adalah sebagai berikut :

**Tabel 1.** Data permintaan *paving block*

Bulan	<i>Paving block</i> segi empat (buah)	<i>Paving block</i> segi enam (buah)	Total permintaan (buah)
Maret'20	3.960	3.600	7.550
April	5.720	4.500	10.220
Mei	3.520	5.400	8.920
Juni	4.400	4.032	8.432
Juli	4.928	3.600	8.528
Agustus	5.324	3.528	8.852
September	7.260	5.400	12.660
Oktober	9.240	5.580	14.820
November	3.608	6.300	9.908
Desember	9.680	8.820	18.500
Januari'21	8.140	6.948	15.088
Februari	5.280	6.300	11.580
Maret	10.780	10.152	20.932
April	2.869	5.472	8.332
Mei	10.208	8.569	18.776
Juni	8.448	7.056	15.504
Juli	11.440	10.512	21.952
Agustus	23.320	8.280	31.600
September	9.328	5.580	14.908
Oktober	9.680	8.784	18.464
November	5.324	6.624	11.948
Desember	5.730	4.500	10.230

**Biaya Pemesanan Bahan Baku**

Biaya pemesanan bahan baku terdiri dari biaya transportasi yaitu gaji sopir dan biaya bensin serta biaya telepon untuk melakukan pemesanan.

**Tabel 2.** Biaya pemesanan bahan baku pasir per sekali pemesanan

NO	Keterangan	Biaya
1	Telepon	Rp. 10.000
2	Transportasi	Rp. 100.000
<b>Total</b>		Rp. 110.000

**Tabel 3.** Biaya pemesanan bahan semen per sekali pemesanan

NO	Keterangan	Biaya
1	Telepon	Rp. 20.000
2	Bongkar Muat Barang	Rp. 50.000
<b>Total</b>		Rp. 70.000

### Biaya Pembelian Bahan Baku

**Tabel 4. Biaya Pembelian Bahan Baku**

NO	Keterangan	Biaya
1	Pasir cor/ m <sup>3</sup>	Rp. 110.000
2	Pasir Urug/m <sup>3</sup>	Rp. 72.000
3	Semen/sak	Rp. 68.000

### Biaya Penyimpanan Bahan Baku

Biaya penyimpanan atau *holding cost* merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk menanganai penyimpanan bahan baku pembuatan *paving block* [13]. Perusahaan menetapkan biaya penyimpanan untuk pasir cord dan pasir urug dalam bentuk persen yaitu sebesar 7%, dimana 2% untuk biaya listrik penerangan gudang bahan baku selama bahan baku menunggu untuk proses produksi dan 5% untuk biaya kerusakan dan penyusutan nilai bahan baku yang disimpan sedangkan untuk semen ditetapkan biaya penyimpanan sebesar Rp. 1.000 per sak.

**Tabel 5. Biaya penyimpanan bahan baku per bulan**

NO	Keterangan	Harga	Biaya simpan
1	Pasir cor	Rp. 110.000	Rp. 7.700
2	Pasir urug	Rp. 72.000	Rp. 5.040
3	Semen	Rp. 68.000	Rp. 1.000

### Waktu Lead Time

*Lead Time* merupakan waktu tenggang atau selisih perbedaan waktu pemesanan bahan baku hingga bahan baku sampai di gudang [14]. Dari hasil wawancara yang dilakukan dengan pemilik perusahaan diketahui bahwa *lead time* pemesanan bahan baku adalah sebagai berikut:

**Tabel 6. Data lead time**

NO	Keterangan	Lead time (hari)
1	Pasir cor	1
2	Pasir urug	2
3	Semen	1

### Peramalan (*forecasting*)

Metode peramalan yang digunakan adalah metode kuantitatif yaitu metode *eksponensial smoothing* dan *weighted moving average* (WMA). Peramalan dengan metode kuantitatif merupakan peramalan yang di analisa secara statistik menggunakan data masa lalu kemudian dicari bentuk atau rumusan yang tepat dan sesuai untuk meramalkan keadaan pada masa yang akan datang [15].

Metode metode *eksponensial smoothing* dan *weighted moving a verage* (WMA) dipilih karena pola permintaan *paving block* yang fluktuatif. Peramalan (*Forecasting*) dilakukan menggunakan *software* POM QM Versi 5.2. Hasil akurasi peramalan (*forecasting*) adalah sebagai berikut :

**Tabel 7. Perbandingan pengukuran akurasi peramalan**

Akurasi peramalah	<i>Exponential smoothing</i>	WMA
MAD	4582.294	4691.667
MSE	35703330	34310200
MAPE	32.006%	<b>31.939%</b>

Berdasarkan perbandingan akurasi peramalan diatas dapat dilihat bahwa persentase *error* terkecil terdapat pada metode *Weighted Moving Avarage*, jadi metode yang akan digunakan untuk perhitungan *heuristic Silver Meal* adalah metode *Weighted Moving Avarage*.

Adapun hasi peramalan permintaan *paving block* dan kebutuhan bahan baku pembuatan *paving block* menggunakan metode *Weighted Moving Avarage* dengan n=3 periode adalah sebagai berikut:

**Tabel 8. Rekapitulasi kebutuhan bahan baku**

Periode	<i>Paving block</i> (buah)	Pasir cor (m <sup>3</sup> )	Pasir urug (m <sup>3</sup> )	Semen (sak)
Januari	12.175	6,76	13,53	60,88
Februari	11.488,83	6,38	12,77	57,44
Maret	11.507,75	6,39	12,79	57,54
April	11.612,65	6,45	12,90	58,06

Mei	11.557,05	6,42	12,84	57,79
Juni	11.567,37	6,43	12,85	57,83
Juli	11.571,48	6,43	12,85	57,86
Agustus	11.567,71	6,43	12,85	57,83
September	11.568,91	6,43	12,85	57,84
Oktober	11.568,94	6,43	12,85	57,84
November	11.568,72	6,43	12,85	57,84
Desember	11.568,83	6,43	12,85	57,84

**Perhitungan Ukuran Pemesanan (*Heuristic Silver Meal*)**

Penggunaan metode *Heuristic Silver Meal* bertujuan untuk meminimalkan rata-rata biaya tiap periode. Penggunaan metode *Heuristic Silver Meal* ini nantinya diharapkan agar dapat menentukan jumlah pemesanan bahan baku yang optimal sehingga perusahaan tidak menanggung biaya pemesanan yang cukup mahal dengan proses produksi yang lancar tidak ada masalah keterlambatan bahan baku yang mengakibatkan terhentinya proses produksi. Perhitungan ukuran pemesanan pasir cor menggunakan metode *heuristic silver meal* adalah sebagai berikut:

**Pemesanan 1**

- Biaya Pemesanan = Rp. 110.000
- Biaya Penyimpanan = Rp. 7.700
- 1. m = 1
  - A (Biaya Pemesanan) = Rp. 110.000
  - h (Biaya Penyimpanan) = Rp. 0
  - Biaya rata-rata perbulan =  $\frac{1}{1} \times (110.000 + 0)$   
= Rp. 110.000
- 2. m = 2
  - A (Biaya Pemesanan) = Rp. 110.000
  - D<sub>2</sub> Permintaan Periode -2 = 6,38 Kubik
  - h (Biaya Penyimpanan) = Rp. 7.700 x 6,38 = 49.126
  - Biaya rata-rata perbulan =  $\frac{1}{2} \times (110.000 + 49.126)$   
= Rp. 79.563
- 3. m = 3
  - A (Biaya Pemesanan) = Rp. 110.000
  - D<sub>4</sub> Permintaan Periode -3 = 6,39 Kubik
  - h (Biaya Penyimpanan) = 2 (Rp. 7.700 x 6,39) = 98.400
  - Biaya rata-rata perbulan =  $\frac{1}{3} \times (110.000 + 49.126 + 98.400)$   
= Rp. 85.842

Karena biaya untuk m = 3 > biaya untuk m = 2 atau Rp 85.842 > Rp 79.563 maka diambil m = 2 Jumlah bahan baku yang diorder Pertama adalah : 6,76+ 6,38 = 13,14 Kubik.

**Tabel 9.** Rekapitulasi perhitungan *lot size* untuk bahan baku pasir cor

Pasir Cor	Total Demand	A	H
		Rp. 110.000 TC	Rp. 7.700 TC/t
<b>1</b>	6,76	110.000	110.000
<b>1,2*</b>	13,14	159.126	79.563
<b>1,2,3</b>	19,5	257.526	85.842
<b>3</b>	6,39	110.000	110.000
<b>3,4*</b>	12,84	159.665	79.832,5
<b>3,4,5</b>	19,26	285.533	86.177,67
<b>5</b>	6,42	110.000	110.000
<b>5,6*</b>	12,85	159.511	79.755,5
<b>5,6,7</b>	19,28	182.533	86.177,67
<b>7</b>	6,43	110.000	110.000
<b>7,8*</b>	12,86	159.511	79.755,5
<b>7,8,9</b>	19,29	258.533	86.177,67
<b>9</b>	6,43	110.000	110.000

9,10*	12,86	159.511	79.755,5
9,10,11	19,29	258.533	86.177,67
11	6,43	110.000	110.000
11,12*	12,86	159.511	79.755,5

Keterangan : \*=Optimal

**Tabel 10.** Rekapitulasi perhitungan *lot size* untuk bahan baku pasir urug

Pasir Urug		A	H
Gab. Periode Trial	Total Demand	Rp. 110.000	Rp. 7.700
		TC	TC/t
1	13,53	110.000	110.000
1,2*	26,3	174.360,8	87.180,4
1,2,3	39,09	326.103	108.701
3	12,79	110.000	110.000
3,4*	25,69	175.016	87.508
3,4,5	38,53	304.443,2	101.481,06
5	12,84	110.000	110.000
5,6*	25,69	174.764	87.382
5,6,7	38,54	304.292	101.430,66
7	12,85	110.000	110.000
7,8*	25,7	174.764	87.382
7,8,9	38,55	304.292	101.430,66
9	12,85	110.000	110.000
9,10*	25,7	174.764	87.382
9,10,11	38,55	304.292	101.430,66
11	12,85	110.000	110.000
11,12*	25,7	174.764	87.382

Keterangan : \*=Optimal

**Tabel 11.** Rekapitulasi perhitungan *lot size* untuk bahan baku semen

Semen		A	H
Gab. Periode Trial	Total Demand	Rp. 110.000	Rp. 7.700
		TC	TC/t
1	60,88	70.000	70.000
1,2*	118,32	127.440	63.720
1,2,3	175,85	242.520	80.840
3	57,54	70.000	70.000
3,4*	115,6	128.060	64.030
3,4,5	173,39	243.640	81.213,33
5	57,79	70.000	70.000
5,6*	115,62	127.830	63.915
5,6,7	173,48	243.550	81.183,33
7	57,86	70.000	70.000
7,8*	115,69	127.830	63.915
7,8,9	173,53	243.510	81.170
9	57,84	70.000	70.000
9,10*	115,68	127.540	63.770
9,10,11	173,52	243.220	81.072,33
11	57,84	70.000	70.000
11,12*	115,68	127.540	63.770

Keterangan : \*=Optimal

Berdasarkan tabel perhitungan heurustic *silver meal* dapat disimpulkan bahwa pemesanan optimal bahan baku pembuatan paving block dilakukan sebanyak 6 kali pada tahun 2022.

**Tabel 12.** Pembelian bahan baku pembuatan *paving block* tahun 2022

Orderan	Waktu order	Kuantitas order		
		Pasir cor (m <sup>3</sup> )	Pasir urug (m <sup>3</sup> )	Semen (sak)
1	Januari	13,14	26,3	118,32

2	Maret	12,84	25,69	115,6
3	Mei	12,85	25,69	115,62
4	Juli	12,86	25,7	115,69
5	September	12,86	25,7	115,68
6	November	12,86	25,7	115,68

### Perhitungan Safety Stock

Perhitungan Safety Stock dilakukan untuk meminimalisir gangguan proses produksi akibat ketidakpastian bahan baku (Dwiputranti dan Gandara, 2021).

Perusahaan menetapkan risiko kehabisan persediaan untuk seluruh jenis bahan baku tidak lebih dari 5% maka:

- Service Level (z) = 100% - risiko  
= 99% - 5% = 95%  
= z, untuk 95% = 1,95 (lihat tabel z terlampir)
- Perhitungan Safety Stock Pasir Cor  
Standar deviasi permintaan ( $\sigma$ ) = 0,10 / bulan  
Lead Time (LT) =  $1 = \frac{1}{30}$  (bulan) = 0,03  
SS =  $z \sqrt{LT \cdot \sigma}$   
=  $1,95 \sqrt{0,3 \times 0,10}$   
= 0,34 Kubik
  - Perhitungan Safety Stock Pasir Urug  
Standar deviasi permintaan ( $\sigma$ ) = 0,20  
Lead Time (LT) =  $2 = \frac{2}{30}$  (bulan) = 0,06  
SS =  $z \sqrt{LT \cdot \sigma}$   
=  $1,95 \sqrt{0,6 \times 0,20}$   
= 0,67 Kubik
  - Perhitungan Safety Stock Semen  
Standar deviasi permintaan ( $\sigma$ ) = 0,93  
Lead Time (LT) =  $1 = \frac{1}{30}$  (bulan) = 0,03  
SS =  $z \sqrt{LT \cdot \sigma}$   
=  $1,95 \sqrt{0,03 \times 0,93}$   
= 1,03 Sak

### Perhitungan Reorder Point

Suatu titik dari jumlah persediaan yang ada pada saat dimana pemesanan kembali dilakukan disebut dengan *reorder point* (ROP) (Hazimah et al., 2020). Perhitungan *reorder point* bahan baku pembuatan *paving block* adalah sebagai berikut :

- Perhitungan Reorder Point Pasir Cor  
Safety Stock = 0,34 Kubik  
Rata-rata tingkat permintaan (d) = 6,45 Kubik  
Lead Time =  $\frac{1}{30}$  (bulan) = 0,03  
ROP = d.LT + SS  
= 6,45 (0,03) + 0,34  
= 0,53 Kubik

Dengan demikian perusahaan harus memesan kembali minimal apabila stok pasir cor tinggal 0,53 Kubik

- Perhitungan Reorder Point Pasir Urug  
Safety Stock = 0,67  
Rata-rata tingkat permintaan (d) = 12,90 Kubik  
Lead Time =  $\frac{2}{30}$  (bulan) = 0,06  
ROP = d.LT + SS  
= 12,90 (0,06) + 0,67  
= 1,44 Kubik

Dengan demikian perusahaan harus memesan kembali minimal apabila stok pasir urug tinggal 1,44 Kubik

- Perhitungan Reorder Point Semen



$$\begin{aligned}
 \text{Safety Stock} &= 1,03 \text{ Sak} \\
 \text{Rata-rata tingkat permintaan (d)} &= 58,13 \text{ Kubik} \\
 \text{Lead Time} &= \frac{1}{30} \text{ (bulan)} = 0,03 \\
 \text{ROP} &= d.LT + SS \\
 &= 58,13 (0,03) + 1,03 \\
 &= 2,77 \text{ Sak}
 \end{aligned}$$

Dengan demikian perusahaan harus memesan kembali minimal apabila stok semen tinggal 2,77 Sak

### Perbandingan Biaya Persediaan

Perbandingan biaya persediaan dilakukan dengan membandingkan hasil penelitian dengan aktual :

1. Pasir Cor  
Biaya Persediaan *Silver meal*  
Biaya pesan = Jumlah order x Biaya Pesan  
= 6 x Rp. 110.000  
= Rp. 660.000  
Biaya Simpan = Biaya Simpan Oh + Biaya Simpan SS  
= Rp. 296.832 + Rp. 2.618  
= Rp. 299.531
  
2. Pasir Urug  
Biaya Persediaan *Silver meal*  
Biaya pesan = Jumlah order x Biaya Pesan  
= 6 x Rp. 110.000  
= Rp. 660.000  
  
Biaya Simpan = Biaya Simpan OH + Biaya Simpan SS  
= Rp. 300.913 + Rp. 3.376,8  
= Rp. 394.289,8
  
3. Semen  
Biaya Persediaan *Silver meal*  
Biaya pesan = Jumlah order x Biaya Pesan  
= 6 x Rp. 70.000  
= Rp. 420.000  
Biaya Simpan = Biaya Simpan OH + Biaya Simpan SS  
= Rp. 347.840 + Rp. 1.030  
= Rp. 348.870

**Tabel 13.** Perbandingan harga persediaan aktual dan *heuristic silver meal*

Jenis Baha Baku	Aktual (Rp)	Silver Meal (Rp)
Pasir cor	1.320.000	959.531
Pasir urug	1.320.000	1.054.289,8
Semen	840.000	768.870
Jumlah	3.480.000	2.782.690,7

Jadi penghematan menggunakan metode *heuristic silver meal* adalah Rp. 697.309,3 jika dipersentasekan menjadi :

$$\begin{aligned}
 \% \text{ penghematan} &= \frac{\text{Aktual} - \text{Silver Meal}}{\text{Aktual}} \times 100\% \\
 \% \text{ penghematan} &= \frac{697.309,3}{3.480.000} \times 100\% = 20,04\%
 \end{aligned}$$

### Simpulan

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode *heuristic silver meal* didapatkan hasil bahwa metode *heuristic silver meal* lebih baik dibandingkan dengan metode aktual perusahaan. Dengan jumlah pemesanan yang optimal adalah 6 kali pemesanan dalam satu tahun (2022). Untuk mengantisipasi kekurangan persediaan *Safety stock* atau persediaan pengaman yang didapatkan adalah pasir cor 0,34 kubik, pasir urug 0,67 kubik dan semen 1,03 sak dan pemesanan ulang harus dilakukan ketika persediaan pasir cor tinggal 0,53 Kubik, pasir urug 1,44 dan semen 2,77 sak.

Efisiensi biaya persediaan menggunakan metode *heuristic silver meal* adalah Rp. 697.309,3 dan persentase efisiensi yang diperoleh adalah 20,04%.

#### Daftar Pustaka

- [1] R. Vikaliana, Y. Sofian, N. Solihati, D. B. Adji, and S. S. Maulia, *Manajemen Persediaan*. Media Sains Indonesia, 2020.
- [2] H. Tannady and K. Filbert, "Pengendalian Persediaan dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity dan Silver Meal Algorithm (Studi Kasus PT SAI)," *J. Tek. dan Ilmu Komput.*, 2018.
- [3] S. T. Nofirza, "Optimalisasi Biaya Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Silver-Meal (Studi Kasus CV. Dhika Putra)," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 17–25, 2017.
- [4] A. Nugroho, A. Suyitno, R. A.-U. J. of, and undefined 2016, "Perbandingan Algoritma Branch And Bound Dan Algoritma Genetika Untuk Mengatasi Travelling Salesman Problem (Tsp)(Studi Kasus Pt. Jne Semarang)," *journal.unnes.ac.id*, 2016, Accessed: Feb. 08, 2022. [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujm/article/view/13123>.
- [5] D. Junaedi and M. I. Mas'ud, "Penerapan Metode Forecasting dalam Perencanaan Produksi Bakpia dengan Menggunakan Software POM Guna Memenuhi Permintaan Konsumen," *JKIE (Journal Knowl. Ind. Eng.)*, vol. 5, no. 3, pp. 121–128, 2018.
- [6] J. N. A. Aziza, "Perbandingan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing, dan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Permintaan Tabung Gas LPG PT Petrogas Prima Services," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, pp. 35–41, 2022, doi: <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.8>.
- [7] S. M. Robial, "Perbandingan Model Statistik Pada Analisis Metode Peramalan Time Series:(Studi Kasus: Pt. Telekomunikasi Indonesia, Tbk Kandatel Sukabumi)," *SANTIKA is a Sci. J. Sci. Technol.*, vol. 8, no. 2, pp. 823–838, 2018.
- [8] J. Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah *et al.*, "Optimalisasi Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja pada Stasiun Kerja Hoisting Crane Menggunakan Metode Work Sampling (Studi Kasus: PT. X)," *ejournal.uin-suska.ac.id*, vol. x, No. x, 2018, Accessed: Jun. 05, 2022. [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/jti/article/view/8984>.
- [9] M. Rizki, A. Wenda, ... F. P.-2021 I., and undefined 2021, "Comparison of Four Time Series Forecasting Methods for Coal Material Supplies: Case Study of a Power Plant in Indonesia," *ieeexplore.ieee.org*, Accessed: Jun. 05, 2022. [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9493522/>.
- [10] J. Maury, A. K. T. Dundu, and T. T. Arsjad, "Perencanaan Biaya Berdasarkan Jumlah Dan Waktu Pemesanan Dengan Metode Mrp (Material Requirement Planning)(Studi Kasus: Dilakukan Pada Proyek Pembangunan Terminal Akap Tangkoko Bitung)," *J. SIPIL STATIK*, vol. 6, no. 10, 2018.
- [11] A. R. T. P. Christi and E. Yuliyawati, "Analisis Perencanaan Dan Pengendalian Material Produk Mytea Untuk Meminimalkan Biaya Persediaan," in *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, 2018, pp. 485–492.
- [12] R. Ismunandar, A. A. Hendriadi, and G. Garno, "Kajian Metode Economic Order Quantity dan Reorder Point pada Aplikasi Point Of Sale," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 3, no. 3, pp. 316–323, 2018.
- [13] N. Chamidah and T. A. Auliandri, "Analisis Persediaan Bahan Baku Produksi Beton dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) pada PT. Merak Jaya Beton Plant Kedung Cowek Surabaya," *INOBISS J. Inov. Bisnis dan Manaj. Indones.*, vol. 2, no. 4, pp. 505–512, 2019.
- [14] T. Handra and S. Rangan, "Analisis Perbandingan Total Biaya Persediaan antara Kebijakan Perusahaan dengan Metode Economic Order Quantity (Eoq) pada PT Lcg," *J. Bina Manaj.*, vol. 6, no. 1, pp. 77–101, 2017.
- [15] C. I. Parwati, I. Sodikin, and S. A. Isworo, "Usulan Pengambilan Keputusan Pemilihan Supplier Bahan Baku," *Ind. Eng. J. Univ. SARJANAWIYATA TAMANSISWA*, vol. 1, no. 1, 2017.