

## ANALISIS PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PADA PT. PESONA ARNOS BETON DI KEDAMEAN, GRESIK

**Muhammad Ade Reza Kurniawan<sup>1</sup>, Zainal Arief<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>*Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Jl. Semolowaru No.45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60118,  
Indonesia*

[1411900079@surel.untag-sby.ac.id](mailto:1411900079@surel.untag-sby.ac.id)<sup>1</sup>, [zainalarief@untag-sby.ac.id](mailto:zainalarief@untag-sby.ac.id)<sup>2</sup>,

### ABSTRACT

*This study aims to evaluate the planning of material requirements at PT Pesona Arnos Beton which is located at Jl. Raya Kedamean, Banyuurip Village, Kedamean District, Gresik Regency. The company is engaged in the manufacturing industry of concrete and paving products. Examples of goods produced are Paving, Kanstin, TU, U-ditch, and Box Culvert. Continuous Review System (Q system) is an alternative solution to overcome the problems that exist at PT Pesona Arnos Beton. Data collection methods such as material demand and inventory data are carried out using interview techniques and direct observation. Forecasting is done to forecast the need for raw materials in the next period using Minitab software with the Single Exponential Smoothing and Moving Average methods. Then the calculation is carried out on the data that has been obtained using the Continuous Review System method (Q system) which results in an effective material requirement planning arrangement for the future. PT Pesona Arnos Beton using Minitab 20 software is carried out with the Moving Average and Single Exponential Smoothing forecasting methods. produces the smallest MAPE, MAD, and MSD values are with Single Exponential Smoothing which from the forecasting results obtained the total demand for raw materials for paving and concrete products. The calculation results show that the Q system (continuous review system) produces a minimum total cost. the total inventory cost of cement raw materials is more efficient Rp. 108,039,529, stone ash raw materials save Rp.447,747,948, lumajang sand raw materials save Rp.220,346,921, coral saves Rp.66,527,830, iron 6 saves Rp.21,338,002, and iron 8 saves Rp.29,672,213.*

**Keywords:** *Forecasting, Single Exponential Smoothing, Continuous Review System*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perencanaan kebutuhan material di PT. Pesona Arnos Beton yang beralamat di Jl. Raya Kedamean, Desa Banyuurip, Kecamatan Kedamean, Kabupaten Gresik. Perusahaan ini bergerak dibidang industri manufaktur pembuatan produk beton dan paving. Contoh barang-barang yang diproduksi adalah Paving, Kanstin, TU, U-ditch, dan Box Culvert. *Continuous Review System* (sistem Q) menjadi solusi alternatif untuk mengatasi permasalahan yang ada di PT. Pesona Arnos Beton. Metode pengumpulan data seperti data permintaan dan persediaan material dilakukan dengan teknik wawancara dan observasi langsung. *Forecasting* (Peramalan) dilakukan untuk meramalkan kebutuhan bahan baku di periode selanjutnya menggunakan *software* Minitab dengan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Moving Average*. Kemudian dilakukan perhitungan pada data yang telah diperoleh menggunakan metode *Continuous Review System* (sistem Q) yang menghasilkan susunan perencanaan kebutuhan material yang efektif untuk masa yang akan datang. PT Pesona Arnos Beton menggunakan *software* Minitab 20 dilakukan dengan metode peramalan *Moving Average*

dan *Single Exponential Smoothing*. menghasilkan nilai MAPE, MAD, dan MSD terkecil adalah dengan *Single Exponential Smoothing* yang mana dari hasil peramalan didapatkan total permintaan bahan baku produk paving dan beton. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa sistem Q (*continuous review system*) menghasilkan total biaya yang lebih minimum. total biaya persediaan bahan baku semen lebih hemat Rp. 108.039.529, bahan baku abu batu hemat sebesar Rp.447.747.948, bahan baku pasir lumajang hemat sebesar Rp.220.346.921, koral hemat sebesar Rp.66.527.830, besi 6 hemat sebesar Rp.21.338.002, dan besi 8 hemat sebesar Rp.29.672.213.

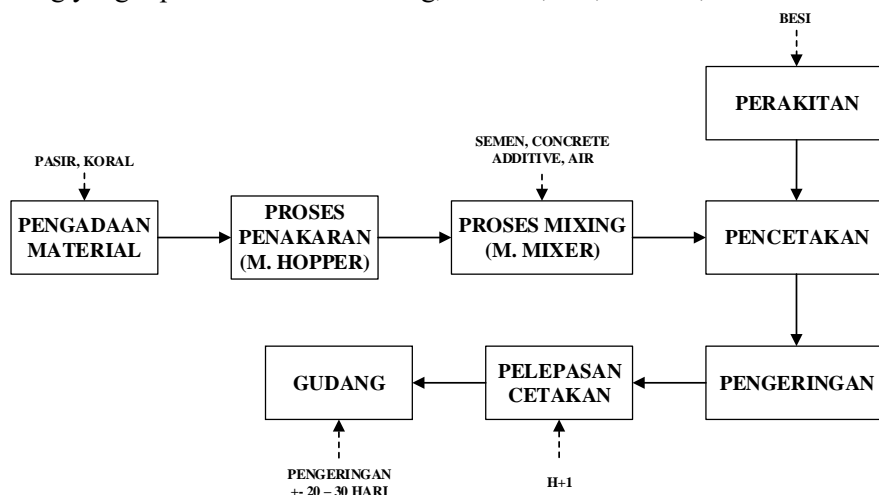
**Kata kunci :** *Forecasting, Single Exponential Smoothing, Continuous Review System*

### 1. PENDAHULUAN

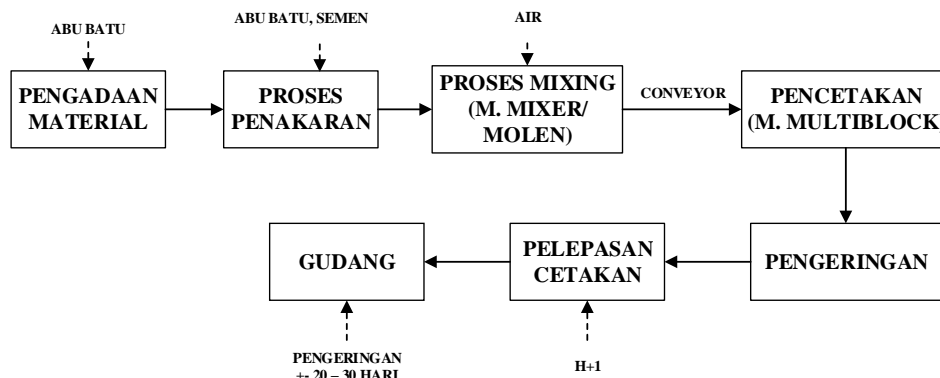
Kemajuan industri beton bergerak pada bidang konstruksi merupakan salah satu industri yang mempunyai prioritas yang didukung sumber bahan baku berupa semen, pasir, dan sumber daya manusia yang melimpah.

Proses produksi yang baik memerlukan keseimbangan antar faktor produksi seperti modal, barang mentah, mesin, metode dan tenaga kerja (SDM) (Abdullah et al., 2020). Untuk menjalankan proses produksi secara efisien, perusahaan perlu memantau dan mengontrol bahan baku. Hal ini dikarenakan nilai persediaan meningkat dan sangat penting untuk menghindari kelebihan atau kekurangan persediaan yang mengganggu proses produksi (Sumbodo & Suprianto, 2014). Beberapa hal tentang persediaan bahan baku harus dikelola dengan baik agar perusahaan mencapai produksi yang baik dan terhindar dari kerugian seperti mengatur waktu penggunaan bahan baku, kuantitas bahan baku yang dibeli, jadwal pembelian material, dan batas maksimal jumlah material di inventori (Abdullah et al., 2020).

PT. Pesona Arnos Beton berlokasi di Jl. Raya Kedamean, Desa Banyuurip, Kecamatan Kedamean. Perusahaan ini bergerak dibidang industri manufaktur. Contoh barang-barang yang diproduksi adalah Paving, Kanstin, TU, U-ditch, dan Box Culvert.



**Gambar 1** Proses Produksi Uditch, Box Culvert, Cover



**Gambar 2** Proses Produksi Uditch, Box Culvert, Cover

Gambar 1 dan gambar 2 merupakan alur produksi beton dan paving di PT. Pesona Arnos Beton. Produk beton seperti U-ditch, Box Culvert, Cover, memiliki alur produksi yang sama karena diproses dalam mesin yang sama.

**Tabel 1** Permintaan Paving, Kanstin, TU Tahun 2022

PERMINTAAN PAVING, TU, KANSTIN TAHUN 2022				
No.	Bulan	Jenis		
		Paving 8 K400 (m <sup>2</sup> )	TU 8 (Pcs)	Kanstin (Pcs)
1	Januari	2324	36148	2256
2	Februari	430	2717	137
3	Maret	1041	1329	398
4	April	180	188	0
5	Mei	360	2643	0
6	Juni	80	7075	34
7	Juli	265	5405	1835
8	Agustus	3282	14806	9476
9	September	1484	15449	3288
10	Oktober	3067	6666	1282
11	November	2914	4760	2190
12	Desember	2655	9244	3387
<b>TOTAL</b>		<b>18082</b>	<b>106430</b>	<b>24283</b>

(Sumber : PT. Pesona Arnos Beton, 2022)

**Tabel 1** merupakan data permintaan produk paving, kanstin, dan TU di PT. Pesona Arnos Beton pada tahun 2022. Berdasarkan pada kondisi aktual yang terjadi pada PT. Pesona Arnos Beton yaitu permintaan pelanggan yang acak dan tidak teratasi, penelitian ini dapat mengkaji lebih mendalam mengenai sistem persediaan bahan baku dalam produksi macam-macam produk paving dan beton pada PT. Pesona Arnos Beton dengan menggunakan sistem Q (*continuous review system*). Sistem Q (*continuous review system*) dapat diketahui parameter-parameter perencanaan bahan baku seperti ukuran pemesanan optimal, titik pemesanan kembali (*reorder point*), persediaan pengaman (*safety stock*), interval waktu pemesanan dan total biaya persediaan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Persediaan

Persediaan adalah sumber daya menganggur (*idle resources*) yang menunggu proses lebih lanjut. Yang dimaksud dengan proses lebih lanjut tersebut adalah berupa kegiatan produksi pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran pada sistem distribusi ataupun kegiatan konsumsi pangan pada sistem rumah tangga (Nasution, 2003).

Menurut (Kusuma, 2009) mengatakan bahwa fungsi persediaan yaitu, perencanaan dan pengendalian persediaan berguna untuk menjadikan proses produksi dan pemasaran stabil. Persediaan bahan baku bertujuan untuk mengurangi ketidakpastian produksi akibat fluktuasi pasokan bahan baku.

Keberadaan persediaan dalam suatu unit usaha perlu diatur sedemikian rupa sehingga kelancaran pemenuhan kebutuhan pemakai dapat dijamin dan timbulnya sumber daya menganggur (*idle resources*) yang keberadaannya menunggu proses lebih lanjut tetap membuat ongkos yang ditimbulkan efisien. (Mahardika & Arief, 2018)

### 2.2 Forecasting (Peramalan)

Peramalan (*Forecasting*) merupakan ilmu untuk memperkirakan kejadian dimasa depan dengan memperkirakan kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu, dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan produk atau jasa. Dilakukan dengan cara melibatkan pengambilan data dimasa lalu kemudian menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model sistematis. Dapat juga dilakukan menggunakan kombinasi model matematis yang disesuaikan dengan pertimbangan yang baik dari perusahaan (Kadim, 2017, p. 74).

Dalam hubungannya dengan horizon waktu peramalan, terdapat 3 klasifikasi peramalan yaitu (Nasution, 2003) :

1. Peramalan jangka panjang : dengan periode 2 sampai 10 tahun. Digunakan untuk perencanaan produk dan perencanaan sumber daya.
2. Peramalan jangka menengah : umumnya 1 sampai 24 bulan. Peramalan ini lebih mengkhusus dibandingkan peramalan jangka panjang, biasa digunakan untuk menentukan aliran kas, perencanaan produksi, dan penentuan anggaran.
3. Peramalan jangka pendek : 1 sampai 5 minggu. Biasa digunakan untuk mengambil keputusan dalam hal perlu tidaknya lembur, penjadwalan kerja, dan lain lain keputusan kontrol jangka pendek.

Metode peramalan yang telah dipilih harus dilakukan validasi atas hasil dari peramalan tersebut. Validasi metode peramalan tersebut dapat dilakukan dengan memperhatikan sejumlah indikator dalam pengukuran akurasi peramalan, tetapi yang paling umum digunakan adalah mean absolute deviation, mean absolute percentage error, dan mean squared error serta adapula tracking signal (Sofyan, 2017).

#### 1. Mean Absolute Deviation (MAD)

Akurasi peramalan akan tinggi apabila nilai-nilai MAD, MAPE, dan MSE semakin kecil. MAD merupakan nilai total absolut dari *forecast error* dibagi dengan data. Atau yang lebih mudah adalah nilai kumulatif absolut *error* dibagi dengan periode.

#### 2. Mean Squared Error (MSE)

#### 3. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

#### 4. Tracking Signal

*Tracking signal* merupakan suatu ukuran bagaimana baiknya suatu ramalan memperkirakan nilai-nilai aktual suatu ramalan diperbaharui setiap minggu, bulan atau triwulan, sehingga data permintaan yang baru dibandingkan terhadap nilai-nilai

ramalan. *Tracking signal* dihitung sebagai *running sum of the forecast errors* dibagi dengan *mean absolute deviation*.

*Tracking signal* yang positif menunjukkan bahwa nilai actual permintaan lebih besar daripada ramalan, sedangkan apabila negatif berarti nilai actual permintaan lebih kecil daripada ramalan. Pada setiap peramalan, *tracking signal* terkadang digunakan untuk melihat apakah nilai-nilai yang dihasilkan berada di dalam atau di luar batas-batas pengendalian dimana nilai-nilai *tracking signal* itu bergerak antara -4 sampai +4.

**2.3 Continuous Review System (Metode Q)**

Metode Q adalah model persediaan yang melakukan monitoring terhadap persediaan untuk mengetahui kapan waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan (r) dengan ukuran lot pemesanan atau jumlah pesanan (Q) selalu tetap untuk setiap kali pemesanan dilakukan (Assauri, 2008).

Berikut Perhitungan Metode *Continuous Review System (Q)* :

**1. Perhitungan *Quantity Order (Q)***

Perhitungan Q dalam sistem *Continuous Review System (Q)* dapat menggunakan persamaan EOQ, karena permintaan yang bersifat tetap, berikut persamaan yang digunakan (Nuffus & Waluyowati, 2021):

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \dots\dots\dots(1)$$

- Dimana :
- D = Demand
- S = Biaya Pemesanan
- H = Biaya Penyimpanan

**2. Tentukan distribusi permintaan selama *lead time***

$$\sigma_{dLT} = \sigma_d \sqrt{L} \dots\dots\dots(2)$$

- Dimana L = *lead time*
- $\bar{d}$  = Rata-rata permintaan per hari
- $\sigma_d$  = Standar deviasi

**3. *Safety stock* dan tingkat pemesanan ulang**

a. *Safety Stock* berguna agar persediaan bahan baku tercukupi dan menghindari terjadinya kekurangan bahan baku atau *stock out*. Berikut rumus perhitungan *SS* :

$$Safety Stock = Z \times \sigma D \times \sqrt{L}$$

- Z =
- L = *Lead Time*
- $\sigma D$  = *Standard Deviation Of Demand*

$$\sigma D = \sqrt{\frac{n \cdot \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2}{n(n-1)}} \dots\dots\dots (3)$$

- Keterangan :
- n = jumlah data
  - $x_1$  = Demand rata-rata
  - $\sigma D$  = *Standard Deviation of Demand*

*Reorder point* atau pemesanan kembali adalah suatu titik atau batas dari jumlah persediaan yang ada pada suatu saat dimana pesanan harus diadakan kembali. Titik ini menunjukkan agar mengadakan kembali persediaan untuk menggantikan persediaan yang telah digunakan (Medina, 2017). Perhitungan titik pemesanan ulang menggunakan persamaan berikut :

$$C = \frac{D}{Q}C_o + \frac{D}{Q}C_h + H(S) + H(SAFETY STOCK) \quad (4)$$

Perhitungan Frekuensi pemesanan selama 1 tahun

$$F = \frac{D}{Q} \dots\dots\dots(5)$$

Perhitungan Total Biaya Sistem Q

Biaya total untuk *Qontinuous review system* menggunakan persamaan berikut:

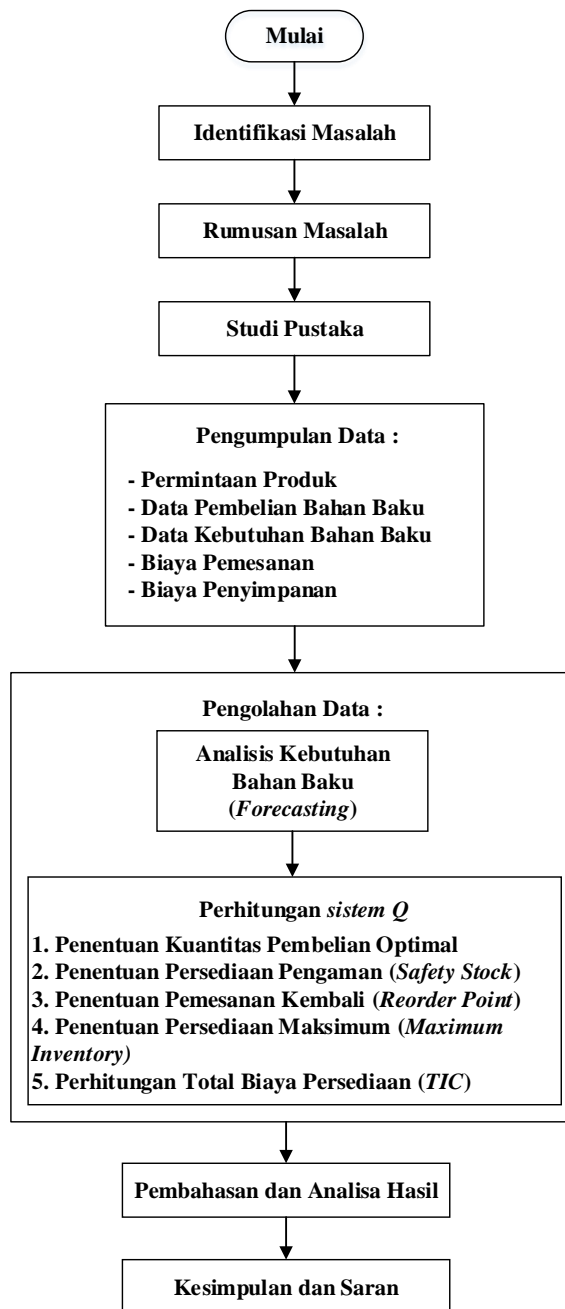
$$C = \frac{D}{Q}(C_o) + \frac{D}{Q}(C_h) + H(S) + H(SAFETY STOCK) \dots\dots\dots(6)$$

**3. METODOLOGI PENELITIAN**

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data perusahaan dilakukan dengan cara observasi secara langsung dan juga wawancara guna mendapatkan data - data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Tahap wawancara dilakukan terhadap pihak-pihak yang bersangkutan antara lain divisi PPIC, divisi yaitu *quality control*, dan divisi gudang mengenai permasalahan yang terjadi dalam proses persediaan bahan baku di PT. Pesona Arnos Beton.

Terdapat dua sumber data dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh wawancara dan observasi langsung dilapangan. Data sekunder diperoleh secara tidak langsung dari pabrik seperti data permintaan produk, pembelian bahan baku, dan lain – lain.

Pengolahan data sekunder yang dilakukan yaitu, (1) menentukan kebutuhan bahan baku melihat dari komposisi bahan baku dan permintaan produk, (2) Menghitung Biaya pemesanan dan biaya penyimpanan, (3) melakukan *forecasting* (peramalan) dari data permintaan produk pada tahun sebelumnya, (4) Hasil peramalan digunakan untuk menentukan tingkat persediaan bahan baku yang efisien dengan menggunakan metode *continuous review system*, (5) dapat dilakukan juga perhitungan *safety stock* dan *reorder point* dari hasil perhitungan metode Q, (6) melakukan perbandingan terhadap perhitungan perusahaan untuk mengetahui bahwa perusahaan perlu menggunakan metode pengendalian persediaan yang tepat agar mencapai tingkat persediaan yang maksimal dan ekonomis.



Gambar 3 Flowchart Penelitian

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1. Forecasting (Peramalan)

Peramalan permintaan periode selanjutnya menggunakan software minitab dengan mengambil data historis dari permintaan bahan baku pada periode Januari 2022 – desember 2022 yang digunakan untuk melihat pola data sebagai dasar untuk menentukan metode peramalan yang sesuai. Metode peramalan yang digunakan adalah *Single exponential Smoothing* dan *Moving Average*. Berikut didapatkan hasil peramalan beserta dengan hasil eror peramalan. Alat ukur peramalan yang terdapat pada software minitab untuk menghitung kesalahan peramalan dengan *Mean Square Error* (MSE), *Mean Absolute Error* (MAPE), dan *Mean Absolute Deviation* (MAD). metode *Single*

*Exponential Smoothing* menunjukkan bahwa MSE, MAPE, dan MAD memiliki hasil terkecil

**Tabel 2** Hasil eror peramalan permintaan

		<i>Single Exponential Smoothing</i>	<i>Moving Average</i>
Paving	MAPE	136	157
	MAD	775	984
	MSD	12,89233	1798034
Kanstin	MAPE	209	257
	MAD	1503	2050
	MSD	7393243	10083543
TU	MAPE	279	220
	MAD	6744	6339
	MSD	110459908	121726470
Uditch 30x30	MAPE	203,9	136,1
	MAD	119,2	133,5
	MSD	21682,3	33266,6
Uditch 30x40	MAPE	291,7	123,8
	MAD	145,3	189,5
	MSD	29734,2	57363,8
Uditch 40x60	MAPE	62,5	71,41
	MAD	64,17	70
	MSD	8842,99	9646,91
Box Culvert 60	MAPE	60,3556	72,2222
	MAD	3,2954	4,9091
	MSD	15,4338	39,454
Cover 30x120	MAPE	160,5	168,5
	MAD	160,9	187,5
	MSD	34336,2	56904,7

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2023)

Data tersebut yang akan digunakan untuk menghitung pengendalian persediaan dengan *Continous Review System (Q)* serta analisis sensitivitasnya. Berikut hasil peramalan permintaan produk di PT Pesona Arnos Beton. dapat dilihat pada **tabel 3**.

**Tabel 3** Forecasting Demand selama 1 tahun kedepan

Hasil Peramalan Permintaan								
Bulan	Paving K400 (m <sup>3</sup> )	Kanstin (pcs)	TU (pcs)	Uditch 30x30 (pcs)	Uditch 30x40 (pcs)	Uditch 40x60 (pcs)	Box Culvert 60 (pcs)	Cover 30x120 (pcs)
Jan	2668	3500	21010	136	185	123	4	218
Feb	2668	3500	21010	136	185	123	4	218
Mar	2668	3500	21010	136	185	123	4	218
Apr	2668	3500	21010	136	185	123	4	218
Mei	2668	3500	21010	136	185	123	4	218
Jun	2668	3500	21010	136	185	123	4	218
Jul	2668	3500	21010	136	185	123	4	218
Agu	2668	3500	21010	136	185	123	4	218
Sep	2668	3500	21010	136	185	123	4	218
Okt	2668	3500	21010	136	185	123	4	218
Nov	2668	3500	21010	136	185	123	4	218



Des	2668	3500	21010	136	185	123	4	218
<b>Total</b>	<b>32016</b>	<b>42000</b>	<b>252120</b>	<b>1632</b>	<b>2220</b>	<b>1476</b>	<b>48</b>	<b>2616</b>

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2023)

Total kebutuhan beberapa bahan baku pada proses produksi di PT. Pesona Arnos Beton untuk periode Januari 2023 sampai desember 2023 didapat dari komposisi kebutuhan masing-masing bahan baku dalam proses produksinya. Dapat dilihat pada **tabel 4**

**Tabel 4** Kebutuhan bahan baku berdasarkan *forecasting Demand*

Kebutuhan Bahan Baku							
Bulan	Besi 6 (pcs)	Besi 8 (pcs)	Besi 10 (pcs)	Semen (kg)	Koral (kg)	Pasir Lumajang (kg)	Abu Batu (m <sup>3</sup> )
Jan	371	426	6	103826	48731	38210	566
Feb	371	426	6	103826	48731	38210	566
Mar	371	426	6	103826	48731	38210	566
Apr	371	426	6	103826	48731	38210	566
Mei	371	426	6	103826	48731	38210	566
Jun	371	426	6	103826	48731	38210	566
Jul	371	426	6	103826	48731	38210	566
Agu	371	426	6	103826	48731	38210	566
Sep	371	426	6	103826	48731	38210	566
Okt	371	426	6	103826	48731	38210	566
Nov	371	426	6	103826	48731	38210	566
Des	371	426	6	103826	48731	38210	566
<b>Total</b>	<b>4449</b>	<b>5108</b>	<b>76</b>	<b>1245918</b>	<b>584773</b>	<b>458515</b>	<b>6788</b>

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2023)

#### 4.2. Pengendalian persediaan dengan *Continuous Review System (Q)*

Jumlah pesanan Q dalam *continuous review system (Q)* bersifat tetap, tetapi waktu antar pesanan dapat bervariasi tergantung dari sifat acak permintaannya. PT. Pesona Arnos Beton memiliki sistem Q dengan tingkat permintaan bervariasi dan lead time konstan. Berikut merupakan perhitungan untuk sistem Q (*continuous review system*).

##### 1. Pengendalian Persediaan Abu Batu Metode Q

###### a. Perhitungan *Quantity Order* Abu Batu (Q)

$$D = 6788 \text{ m}^3/\text{Tahun}$$

$$S = \text{Rp}2.475.000$$

$$H = \text{Rp}742.500$$

$$\text{Biaya Pesanan} = \text{Rp } 2.475.000$$

$$\text{Biaya Simpan} = 30\% \times \text{Biaya Pesan}$$

$$= 30\% \times 2.475.000$$

$$= \text{Rp } 742.500$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2(6788)(2.475.000)}{742.500}} = 212.73 \text{ m}^3$$

b. Tingkat Layanan

Dengan menggunakan pola *exponential smoothing*, tingkat layanan yang digunakan pada penelitian ini adalah 95,0% karena kemampuan PT. Pesona Arnos Beton memenuhi kebutuhan bahan baku abu batu. Berdasarkan besarnya tingkat pelayanan dapat ditentukan nilai  $z$  yaitu sebesar 1,65.

c. Tentukan distribusi permintaan selama *lead time*

$$L = 2 \text{ Hari}$$

$$\bar{d} = \frac{3788}{365} = 10.37 \text{ m}^3$$

Perhitungan permintaan selama *lead time*

$$\bar{d}L = 10.37 \times 2 = 20.74 \text{ m}^3$$

d. *Safety stock* dan tingkat pemesanan ulang

1. *Safety Stock* berguna agar persediaan bahan baku tercukupi dan menghindari terjadinya kekurangan bahan baku atau *stock out*. Berikut rumus perhitungan *SS* :

$$\text{Safety Stock} = Z \times \sigma D \times \sqrt{L}$$

$$Z = 1.65$$

$$L = \sqrt{\frac{2}{365}}$$

$\sigma D = \text{Standard Deviation Of Demand}$

$$\sigma D = \sqrt{\frac{n \cdot \Sigma x_1^2 - (\Sigma x_1)^2}{n(n - 1)}}$$

Keterangan :

$n$  = jumlah data

$x_1$  = *Demand* rata-rata

$\sigma D$  = *Standard Deviation of Demand*

Berikut adalah perhitungan standar deviasi permintaan terhadap bahan baku abu batu pada produk paving.

Diketahui : *Demand* tahunan = 6788 m<sup>3</sup>

*Demand* rata-rata (per bulan) =  $x_1 = 566 \text{ m}^3$

$n = 12$

$$\sigma D = \sqrt{\frac{n \cdot \Sigma x_1^2 - (\Sigma x_1)^2}{n(n - 1)}}$$

$$\sigma D = \sqrt{\frac{(12 \times 566^2) - (566^2)}{12(12 - 1)}}$$

$$\sigma D = 163,4 \text{ m}^3$$

Diketahui bahwa besaran standar deviasi berdasarkan perhitungan untuk bahan baku abu batu adalah sebesar 163,4 m<sup>3</sup>

Selanjutnya dibawah ini adalah perhitungan *Safety Stock* untuk bahan baku abu batu.

$$\text{Safety Stock} = Z \times \sigma D \times \sqrt{L} = 1,65 \times 163,4 \times \sqrt{\frac{2}{365}} = 19,95 \text{ m}^3$$

Berdasarkan perhitungan di atas diketahui bahwa untuk bahan baku abu batu *safety stock* nya adalah sebesar 19,95 m<sup>3</sup>

2. Perhitungan titik pemesanan ulang menggunakan persamaan berikut :

$$R = dL + Safety Stock = 20,74 + 19,95 = 40,69 m^3$$

e. Perhitungan Frekuensi pemesanan selama 1 tahun

$$F = \frac{D}{Q} = \frac{6788}{212,73} = 31,9 = 32 \text{ kali pemesanan}$$

f. Perhitungan Total Biaya Sistem Q

Biaya total untuk *Qontinuous review system* menggunakan persamaan berikut:

$$C = \frac{Q}{2}(H) + \frac{D}{Q}(S) + (H)(safetystock)$$

$$C = \frac{212,73}{2}(2.475.000) + \frac{6788}{212,73}(742.500) + (2.475.000)(19.95)$$

$$C = Rp.336.332.052/tahun$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dapat diketahui PT. Pesona Arnos Beton akan melakukan pemesanan kembali ketika tingkat persediaan abu batu yang ada di gudang sebanyak 40,69 m<sup>3</sup> dengan Q sebanyak 212,73 m<sup>3</sup> setiap kali melakukan pemesanan, serta *safety stock* yang tersedia di gudang adalah sebanyak 19,95 m<sup>3</sup>. Waktu antar pemesanan (*lead time*) untuk bahan baku abu batu adalah dua (2) hari dengan frekuensi pemesanan sebanyak 32 kali pemesanan. Biaya yang dibutuhkan untuk pengendalian persediaan bahan baku abu batu dengan menggunakan sistem Q (*continuous review system*) adalah sebesar Rp 336.332.052 / Tahun.

## 2. Perhitungan Total Biaya Pengendalian Persediaan Abu Batu dari Kebijakan Perusahaan

Kebijakan pengendalian persediaan yang dilakukan PT. Pesona Arnos Beton dalam melakukan pemesanan hanya berdasarkan perkiraan saja. Pada periode tahun 2020, PT. Pesona Arnos Beton melakukan pemesanan dengan frekuensi yang besar. Berdasarkan data tersebut dapat dilakukan perhitungan total *cost* menggunakan kebijakan perusahaan. Berikut merupakan perhitungan biaya total pengendalian persediaan bahan baku abu batu dengan kebijakan perusahaan.

$$\begin{aligned} D &= 8640 m^3 \\ &= 8640/30 = 288 \text{ kali pemesanan} \\ \text{Biaya Pesanan} &= (2.475.000 \times 288) \\ &= 712.800.000 \\ \text{Biaya Simpan} &= 30\% \times \text{Biaya Pesan} \\ &= 30\% \times 712.800.000 \\ &= Rp213.840.000 \\ \text{Total Cost} &= \text{Biaya Pemesanan} + \text{Biaya Penyimpanan} \\ &= 712.800.000 + 213.840.000 \\ &= 926.640.000 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan dengan kebijakan perusahaan untuk pengendalian persediaan bahan baku abu batu, didapatkan total biaya sebesar Rp926.640.000 per tahun.

### 4.3. Pengendalian persediaan dengan *Continuous Review System (Q)*

Dari Hasil yang telah dianalisis diatas maka telah diketahui perbandingan antara total biaya yang dikeluarkan bila menggunakan kebijakan perusahaan dan kebijakan dengan menggunakan metode EOQ. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 5** Perbandingan antara kebijakan perusahaan dengan metode *Continuous Review System*

Bahan Baku	Perusahaan (Rp)	Metode Q (Rp)	Selisih (Rp)
Semen	150.480.000	42.090.471	108.389.529
Abu Batu	926.640.000	336.332.052	590.307.948
Pasir Lumajang	244.800.000	24.453.079	220.346.921
Koral	92.070.000	25.542.170	66.527.830
Besi 6	66.000.000	44.661.998	21.338.002
Besi 8	75.768.000	46.095.787	29.672.213

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2023)

Selanjutnya didapatkan Hasil *Safety Stock* dari perhitungan metode Q

**Tabel 6** Hasil *Safety Stock* dari perhitungan metode Q

<i>Safety Stock</i>			
Bahan Baku	Perusahaan	Metode Q	Selisih
Semen (ton)	0	3,66	3,66
Abu Batu (m <sup>3</sup> )	0	19,95	19,95
Pasir Lumajang	0	1,35	1,35
Koral (ton)	0	1,72	1,72
Besi 6 (pcs)	0	14	14
Besi 8 (pcs)	0	16	16

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2023)

**Tabel 7** Hasil *reorder Point* dari perhitungan metode Q

<i>Reorder Point</i>			
Bahan Baku	Perusahaan	Metode Q	Selisih
Semen (ton)	0	10,48	10,48
Abu Batu (m <sup>3</sup> )	0	40,69	40,69
Pasir Lumajang	0	3,85	3,85
Koral (ton)	0	4,92	4,92
Besi 6 (pcs)	0	40	40
Besi 8 (pcs)	0	44	44

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2023)

Dapat dilihat bahwa total biaya persediaan bahan baku semen lebih hemat Rp. 108.039.529, bahan baku abu batu hemat sebesar Rp.590.307.948, bahan baku pasir lumajang hemat sebesar Rp.220.346.921, koral hemat sebesar Rp.66.527.830, besi 6 hemat sebesar Rp.21.338.002, dan besi 8 hemat sebesar Rp.29.672.213. Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa total biaya persediaan beberapa bahan baku yang dikeluarkan PT. Pesona Arnos Beton bila tidak menggunakan sistem perencanaan persediaan yang tepat memiliki nilai yang cenderung lebih besar, sedangkan dengan menggunakan metode *Continuous Review System* dapat menghasilkan biaya yang lebih murah, juga dapat memiliki stok pengaman (*safety stock*) dan data pemesanan kembali (*reorder point*).

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data historis PT Pesona Arnos Beton, peneliti menggunakan software Minitab 20 dilakukan dengan metode peramalan *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*. Hasil dari kedua analisis tersebut yang menghasilkan nilai MAPE, MAD, dan MSD terkecil adalah dengan *Single Exponential Smoothing* yang

mana dari hasil peramalan didapatkan total permintaan bahan baku produk paving dan beton untuk periode Januari 2023 – Desember 2023. Dapat dilihat bahwa total biaya persediaan bahan baku semen lebih hemat Rp. 108.039.529, bahan baku abu batu hemat sebesar Rp.447.747.948, bahan baku pasir lumajang hemat sebesar Rp.220.346.921, koral hemat sebesar Rp.66.527.830, besi 6 hemat sebesar Rp.21.338.002, dan besi 8 hemat sebesar Rp.29.672.213. Total biaya persediaan beberapa bahan baku yang dikeluarkan PT. Pesona Arnos beton bila tidak berdasarkan sistem pengendalian yang tepat memiliki nilai yang cenderung lebih besar, sedangkan dengan menggunakan metode *Continuous Review System* dapat menghasilkan biaya yang lebih murah, juga dapat memiliki stok pengaman (*safety stock*) dan data pemesanan kembali (*reorder point*).

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R., Bahar, S. B., Dja'wa, A., & Abdullah, L. O. D. (2020). *Inventory Control Analysis Using Economic Order Quantity Method*. 436, 438–442. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200529.091>
- Kadim, A. (2017). *Penerapan Manajemen Produksi & Operasi di Industri Manufaktur*. Penerbit Mitra Wacana Media.
- Kusuma, H. (2009). *Manajemen Produksi Perencanaan dan Pengendalian Produksi* (Edisi IV). C.V Andi Offset.
- Mahardika, S. P., & Arief, Z. (2018). *ANALISA PERSEDIAAN BAHAN BAKU KAYU KRUING UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN LANTAI TRUCK PADA PT . NATUNA*. 1–9.
- Medina, I. Z. (2017). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Economic Order Quantity ( Eoq ), Safety Stock ( Ss ) Dan Reorder Point ( Rop ) Pada Pt Xyz. *Skripsi Fakultas Teknik President University*, 2(1), 1–78. <http://repository.president.ac.id/bitstream/handle/123456789/886/004201305038.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nasution, A. H. (2003). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi* (Edisi Kedu). Guna Widya.
- Nuffus, N. Z., & Waluyowati, N. P. (2021). Perencanaan Persediaan Bahan Baku Kain dengan Sistem Q (Continuous Review System) dan Sistem P (Periodic Review System). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB Universitas Brawijaya*, 9(2), 1–18.
- Sofyan, D. K. (2017). Perencanaan Dan Pengendalian Produksi. *Universitas Pancasakti Tegal*, X+176.
- Sumbodo, D., & Suprianto, E. (2014). Analisa Pengendalian Persediaan Material dengan Model EOQ di PT X Aeroasia. In *Indept* (Vol. 4, Issue 3, pp. 17–24).