

**PERAMALAN DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU  
KEDELAI YANG OPTIMAL DALAM PRODUKSI TEMPE  
MENGUNAKAN METODE EOQ (*Economic Order Quantity*)**

**Sahibul Amri<sup>1</sup>, Misra Hartati<sup>2</sup>, Muhammad Isnaini Hadiyul Umam<sup>3</sup>,  
Fitriyani Surayya Lubis<sup>4</sup>, Nazaruddin<sup>5</sup>**

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau<sup>1,2,3,4,5</sup>  
11950211658@student.uin-suska.ac.id<sup>1</sup>

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan metode peramalan bahan baku yang tepat untuk UKM Marlianis, sebuah usaha industri rumah tangga yang bergerak dalam pengolahan kedelai menjadi tempe. Selama ini, UKM Marlianis menggunakan kebijakan konvensional dalam pembelian kedelai tanpa mempertimbangkan banyaknya penjualan, sehingga sering terjadi kelebihan atau kekurangan bahan baku. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif, dengan membandingkan dua metode peramalan, yaitu *exponential smoothing* dan *trend projection*. Nilai  $\alpha$  yang digunakan dalam metode *exponential smoothing* adalah 0.1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *exponential smoothing* memiliki tingkat kesalahan yang lebih kecil dibandingkan *trend projection*, dengan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) sebesar 374,38, *Mean Squared Error* (MSE) sebesar 313.445,7, dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 7,1%. Berdasarkan hasil tersebut, dilakukan analisis biaya persediaan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Simpulan, metode *exponential smoothing* dengan parameter yang digunakan lebih efektif dalam meramalkan kebutuhan bahan baku kedelai, serta optimasi persediaan dengan metode EOQ dapat mendukung efisiensi operasional UKM Marlianis.

**Kata Kunci:** EOQ, *Exponential Smoothing*, Peramalan, *Trend Projection*

**ABSTRACT**

*This study aims to determine an appropriate raw material forecasting method for UKM Marlianis, a household industry specializing in soybean processing to produce tempeh. Currently, UKM Marlianis adopts a conventional purchasing policy for soybeans without considering sales volumes, leading to overstocking or shortages of raw materials. The research employs a quantitative approach by comparing two forecasting methods: exponential smoothing and trend projection. The alpha ( $\alpha$ ) value used in the exponential smoothing method is 0.1. The findings reveal that the exponential smoothing method demonstrates lower forecasting errors than the trend projection method, with a Mean Absolute Deviation (MAD) of 374.38, Mean Squared Error (MSE) of 313,445.7, and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 7.1%. Based on these results, inventory cost analysis*

*was conducted using the Economic Order Quantity (EOQ) method. In conclusion, the exponential smoothing method with the specified parameters is more effective in forecasting soybean raw material needs, and inventory optimization using the EOQ method supports operational efficiency at UKM Marlianis.*

**Keywords:** *EOQ, Exponential Smoothing, Forecasting, Trend Projection*

## **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan salah satu negara agraris, di mana sebagian besar penduduknya tinggal di pedesaan dengan mata pencaharian sebagai petani di lingkungan pertanian (Humas, 2022). Potensi alam yang dimiliki menjadikan Indonesia sebagai negara yang subur dengan keanekaragaman flora dan fauna yang dapat tumbuh dan berkembang dengan baik (Novrianto, 2024), salah satunya adalah tanaman kedelai.

Kedelai telah banyak diolah menjadi berbagai produk makanan bernilai tinggi, seperti tahu, tempe, kecap, susu kedelai, dan produk lainnya. Kedelai mengandung gizi yang cukup tinggi, terutama protein dan mineral (Krisnawat, 2017). Produk olahan kedelai merupakan sumber asupan gizi yang diminati oleh masyarakat Indonesia karena harganya yang relatif terjangkau. Seiring meningkatnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya pemenuhan gizi untuk kesehatan, konsumsi produk olahan kedelai semakin meningkat. Hal ini turut mendorong pertumbuhan sektor industri berbasis kedelai. Oleh karena itu, perlu adanya ketersediaan bahan baku yang memadai untuk mendukung produksi produk olahan kedelai, seperti tempe.

UKM Marlianis merupakan usaha industri rumah tangga yang bergerak di bidang pengolahan kedelai menjadi tempe. Usaha ini berlokasi di Jalan HR. Soebrantas, wilayah Lipatkain Selatan, Kecamatan Kampar Kiri, Kabupaten Kampar. Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa pihak UKM menggunakan kebijakan konvensional dalam pembelian kedelai tanpa mempertimbangkan jumlah permintaan tempe. Selain itu, proses produksi sering mengalami masalah kelebihan atau kekurangan bahan baku kedelai, yang dapat mengganggu kelancaran operasional usaha.

**Tabel 1. Pemakaian dan Pembelian**

Bulan	Pembelian	Pemakaian	Kelebihan dan Kekurangan
Maret-23	5500 kg	4400 kg	1100
April-23	5500 kg	4500 kg	1000
Mei-23	5500 kg	4200 kg	1300
Juni-23	5500 kg	5720 kg	-220
Juli-23	5500 kg	4356 kg	1144
Agustus-23	5500 kg	5404 kg	96
September-23	5500 kg	4500 kg	1000
Oktober-23	5500 kg	4435 kg	1065
November-23	5500 kg	4299 kg	1201

Desember-23	5500 kg	4500 kg	-
Januari-24	5500 kg	5500 kg	-1000
Februari-24	5500 kg	4900kg	-600
TOTAL	66000 kg	56714 kg	6086 kg

Berdasarkan Tabel diatas, terjadi kenaikan dan penurunan bahan baku kedelai. Dalam 1 periode terdapat kelebihan kedelai sebanyak 6084 kg. hal tersebut. Kelebihan kedelai setiap bulannya tidak digunakan kembali. kedelai mengalami kerusakan atau menurunkan kualitas kedelai diakibatkan lama nya proses perendaman sebelum masuk ke tahapan produksi.

Berdasarkan masalah tersebut, UKM Marlianis perlu melakukan peramalan sebelum melakukan pemesanan kedelai. Dengan cara seperti itu, frekuensi pembelian bahan baku dapat ditentukan dengan tepat. Mengingat dalam pengambilan keputusan pembelian bahan baku diperlukan adanya peramalan yang tepat dan pengendalian persediaan bahan baku yang tepat pula. Pengendalian persediaan baku dengan metode EOQ dapat meningkatkan efisiensi pembelian bahan baku dalam Perusahaan (Ratningsih, 2021). Pemesanan kedelai harus berdasarkan kebutuhan yang paling ekonomis sehingga tidak menimbulkan kerugian.

## **METODE PENELITIAN**

Lokasi penelitian ini adalah UKM Marlianis yang terletak di Desa Lipatkain Selatan, Kecamatan Kampar Kiri, Kabupaten Kampar. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan bahwa UKM Marlianis merupakan salah satu industri rumah tangga (*home industry*) yang memproduksi tempe. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, dengan variabel utama yang diteliti mencakup peramalan dan pengendalian persediaan bahan baku untuk mendukung proses produksi tempe.

## **PENGUMPULAN DATA**

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer yang diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara dengan pemilik UKM untuk mendapatkan informasi tentang pembelian dan pemakaian bahan baku kedelai, harga bahan baku, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan. Selain itu, data sekunder diperoleh dari hasil rekapitulasi dan dokumentasi UKM, termasuk profil, sejarah, dan struktur organisasi UKM Marlianis.

## **PENGOLAHAN DATA**

### **PERAMALAN**

#### ***Ekspensial Smoothing***

Metode peramalan pergerakan rata rata bobot lainnya. Ini melibatkan sangat sedikit catatan yang mempertahankan data masa sebelumnya dan mudah untuk

digunakan secara wajar. Formula penghalusan eksponensial dasar dapat diperlihatkan pada persamaan (1):

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

Keterangan:

- F<sub>t</sub> = Peramalan yang baru
- F<sub>t-1</sub> = Peramalan periode sebelumnya
- α = Penghalusan (atau bobot) konstan
- A<sub>t-1</sub> = Permintaan aktual periode sebelumnya

**Trend projection**

Teknik ini menyesuaikan garis kecenderungan dengan rangkainan poin data historis dan kemudian, memproyeksikan kemiringan garis ke dalam peramalan masa mendatang atau dalam jangka menengah hingga jangka panjang. Garis dapat digambarkan dengan persamaan (2) berikut:

$$y = a + bx \quad (2)$$

Keterangan:

- y = Nilai variabel yang telah dihitung untuk kemudian diprediksikan
- a = Perpotongan sumbu
- b = Kemiringan dari garis regresi (Tingkat perubahan dalam y untuk perubahan yang diberikan dalam x)
- x = Variabel independent (tidak terikat)

**Memantau Ramalan**

Dalam memantau dan mengendalikan ramalan yang bertujuan memastikan bahwa peramalan tersebut berjalan dengan baik dan akurat dapat dilakukan dengan beberapa cara di antaranya dengan persamaan (3), (4), dan (5), berikut:

$$MAD = \frac{\sum |aktual - peramalan|}{n} \quad (3)$$

$$MSE = \frac{\sum |kesalahan peramalan|^2}{n} \quad (4)$$

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{|Aktual-forecast|}{aktual}}{n} \quad (5)$$

**PENGENDALIAN PERSEDIAAN**

Metode pengendalian yang digunakan adalah metode EOQ. Adapun rumus yang digunakan yaitu persamaan (6), (7), dan (8) berikut:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (6)$$

$$F = \frac{D}{Q^*} \quad (7)$$

$$TC = S \frac{D}{Q} + H \frac{Q}{2} \quad (8)$$

Keterangan:

- Q = Jumlah pemesanan yang ekonomis
- D = Kebutuhan pertahun
- S = Ongkos pesan
- H = Ongkos simpan

**Safety stock**

*Safety stock* adalah persediaan yang digunakan sebagai antisipasi terhadap terjadinya *Stock Out* ataupun keterlambatan datang atas barang yang dipesan. Rumus yang digunakan ditunjukkan pada persamaan (9) berikut:

$$SS = Z \times SD \quad (9)$$

Dimana:

SS = *Safety stock*

Z = *Service level*

SD = *Satandar deviasi*

**Reorder point**

*Reorder point* diartikan sebagai posisi, titik, tingkat, atau nilai tertentu dari persediaan yang dimiliki oleh perusahaan, dimana pada titik tersebut departemen terkait dalam perusahaan harus segera mengajukan pembelian barang ke departemen *purchasing*. Didapati rumus yang ditunjukkan pada persamaan (10) berikut:

$$ROP = (Q \times L) + SS \quad (10)$$

Dimana:

ROP = *Reorder point*

Q = *Jumlah Kebutuhan*

SS = *Safety stock*

**HASIL PENELITIAN****Pengumpulan Data**

UKM Marlianis dalam pembeliannya harus melakukan peramalan dan pengendalian persediaan bahan baku untuk produksi tempe agar tidak terjadi adanya kelebihan yang mengakibatkan pembengkakan biaya dan kekurangan kedelai yang menghambat proses produksi. Data yang didapati sebagai berikut:

**Tabel 2. Pembelian dan Pemakaian**

Bulan	Pembelian	Pemakaian	Kelebihan dan Kekurangan
Maret-23	5500 kg	4400 kg	1100
April-23	5500 kg	4500 kg	1000
Mei-23	5500 kg	4200 kg	1300
Juni-23	5500 kg	5720 kg	-220
Juli-23	5500 kg	4356 kg	1144
Agustus-23	5500 kg	5404 kg	96
September-23	5500 kg	4500 kg	1000
Oktober-23	5500 kg	4435 kg	1065
November-23	5500 kg	4299 kg	1201
Desember-23	5500 kg	4500 kg	-
Januari-24	5500 kg	5500 kg	-1000
Februari-24	5500 kg	4900kg	-600
TOTAL	66000 kg	56714 kg	6086 kg

(Sumber: UKM Tahu Marlianis, 2024).

Tabel 2 mencatat jumlah pembelian dan pemakaian bahan baku setiap bulan dari Maret 2023 hingga Februari 2024 oleh UKM Tahu Marlianis. Data tersebut mencakup jumlah bahan baku yang dibeli, yang digunakan, serta selisihnya yang dihitung sebagai kelebihan atau kekurangan. Selama periode ini, terlihat adanya fluktuasi pada pemakaian bahan baku yang memengaruhi surplus atau defisit persediaan.

**Tabel 3. Harga Bahan Baku**

Tempe	Biaya
Kedelai (1 karung = 50 kg)	Rp. 250.000
Ragi (1 bungkus = 500 gr)	Rp. 15.000
Total	Rp. 265.000

(Sumber: UKM Tahu Marlianis, 2024).

Tabel 3 menunjukkan rincian biaya pembelian bahan baku utama, yaitu kedelai dan ragi, yang digunakan untuk produksi tahu. Harga satu karung kedelai seberat 50 kg adalah Rp. 250.000, sedangkan satu bungkus ragi 500 gram dihargai Rp. 15.000, menghasilkan total biaya bahan baku sebesar Rp. 265.000.

**Tabel 4. Biaya Pemesanan Bahan Baku**

Jenis Biaya	Harga (Rp)
Administrasi (Biaya pengepakan, penimbangan dan pengiriman)	Rp. 2.500.000
Jasa kuli (Bongkar Muat)	Rp. 50.000
Total	Rp. 2.550.000

(Sumber: UKM Tahu Marlianis, 2024).

Tabel 4 merinci biaya pemesanan bahan baku, termasuk biaya administrasi seperti pengepakan, penimbangan, dan pengiriman sebesar Rp. 2.500.000, serta jasa kuli untuk bongkar muat senilai Rp. 50.000. Total biaya pemesanan adalah Rp. 2.550.000. Ketiga tabel ini memberikan gambaran komprehensif mengenai pengelolaan persediaan bahan baku, biaya pembelian, dan pengeluaran tambahan dalam proses produksi tahu oleh UKM Tahu Marlianis.

Biaya penyimpanan dalam penelitian ini dihitung berdasarkan 10% dari nilai kebutuhan bahan baku. Karena UKM Marlianis merupakan usaha rumahan (*home industry*) yang tidak memiliki gudang penyimpanan khusus, biaya listrik dihitung sebagai pengganti biaya penyimpanan. Biaya listrik yang digunakan mencakup seluruh rumah dengan total sebesar Rp350.000 per bulan. Dengan demikian, biaya penyimpanan dihitung sebesar 10% dari biaya listrik, yaitu Rp35.000 per bulan.

## Pengolahan Data

### Peramalan Eksponensial Smoothing

Sesuai dengan metode peramalan yang digunakan yaitu metode *exponential smoothing*. Maka nilai  $\alpha$  yang digunakan yaitu 0,1 dikarenakan hasil peramalan dari  $\alpha = 0,1$  memiliki nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) yang diperoleh lebih kecil

dari  $\alpha$  lainnya. Tabel 5 menyajikan hasil perhitungan peramalan menggunakan metode *Exponential Smoothing*.

**Tabel 5. Rekapitulasi Peramalan *Exponential Smoothing***

Bulan	Pemakaian	Forecast	Error	Absolute Error	Square Error	Pct Error
Maret-23	4400	4400	0	0	0	0
April-23	4500	4400	100	100	10000	0,02
Mei-23	4200	4410	-210	210	44100	0,05
Juni-23	5720	4389	1331	1331	1771561	0,23
Juli-23	4356	4522,1	-166,1	166,1	27589,21	0,04
Agustus-23	5404	4505,49	898,51	898,51	807320,2	0,17
September-23	4500	4595,34	-95,34	95,34	9089,7	0,02
Oktober-23	4435	4585,8	-150,8	150,8	22740,64	0,03
November- 23	4299	4570,73	-271,73	271,73	73837,2	0,06
Desember-23	4500	4543,55	-43,55	43,55	1896,6	0,009
Januari-24	5500	4539,2	960,8	960,8	923136,64	0,17
Februari-24	4900	4635,28	264,72	264,72	70076,7	0,05
Maret-24		4661,75				
TOTAL			2617,5	4492,55	3761347,9	0,85

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Hasil analisis perhitungan menunjukkan tiga metrik evaluasi untuk peramalan. Pertama, *Mean Absolute Deviation* (MAD) yang menggambarkan rata-rata deviasi absolut antara data aktual dan hasil peramalan, diperoleh sebesar 374,38 setelah membagi total deviasi absolut sebesar 4.492,55 dengan jumlah periode (12).

Kedua, *Mean Squared Error* (MSE) yang menunjukkan rata-rata kesalahan kuadrat hasil peramalan, dihitung dengan membagi total kuadrat kesalahan sebesar 3.761.347,9 dengan jumlah periode (12), menghasilkan nilai sebesar 313.445,7.

Ketiga, *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), yang menunjukkan rata-rata persentase kesalahan absolut, dihitung dengan membagi total rasio absolut antara selisih aktual dan peramalan terhadap nilai aktual sebesar 0,85 dengan jumlah periode (12). Hasilnya adalah 0,071 atau 7,1%, menunjukkan bahwa kesalahan rata-rata dalam peramalan relatif kecil dibandingkan dengan nilai aktual.

### Peramalan *Trend Projection*

Metode ini digunakan untuk melihat trend dari data deret waktu atau trend linear. Berikut rekapitulasi peramalan *trend projection*:

**Tabel 6. Rekapitulasi *Trend Projection***

Bulan	Demand	Forecast	Error	Absolute Error	Square Error	Pct Error
Maret-23	4400	5255,1	-855,1	855,1	731197,7	0,19
April-23	4500	5829,03	-1329,03	1329,03	1766326,05	0,3
Mei-23	4200	6402,96	-2202,96	2202,96	4853045,98	0,52
Juni-23	5720	6976,9	-1256,89	1256,89	1579782,5	0,22
Juli-23	4356	7550,8	-3194,83	3194,83	10206906,8	0,73

Agustus-23	5404	8124,7	-2720,76	2720,76	7402513,2	0,5
September-23	4500	8698,7	-4198,69	4198,69	17628972,5	0,93
Oktober-23	4435	9272,62	-4837,62	4837,62	23402547,9	1,09
November- 23	4299	9846,55	-5547,55	5547,55	30775299,9	1,3
Desember-23	4500	10420,5	-5920,48	5920,48	35052083,4	1,31
Januari-24	5500	10994,4	-5494,41	5494,41	30188552,2	0,99
Februari-24	4900	11568,3	-6668,34	6668,34	44466785,03	1,36
Total		100940,66	-44227	44226,66	208054013,3	9,44

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Hasil perhitungan menunjukkan tiga metrik evaluasi untuk peramalan yang dilakukan. Pertama, *Mean Absolute Deviation* (MAD), yang mengukur rata-rata deviasi absolut antara data aktual dan hasil peramalan, diperoleh nilai sebesar 3.685,55 setelah membagi total deviasi absolut sebesar 44.226,66 dengan jumlah periode (12).

Kedua, *Mean Squared Error* (MSE), yang menghitung rata-rata kesalahan kuadrat hasil peramalan, diperoleh nilai 17.337.834,44 setelah membagi total kuadrat kesalahan sebesar 208.054.013,3 dengan jumlah periode (12).

Ketiga, *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), yang menunjukkan rata-rata persentase kesalahan absolut, dihitung dengan membagi total rasio absolut antara selisih antara nilai aktual dan peramalan terhadap nilai aktual sebesar 9,44 dengan jumlah periode (12), yang menghasilkan nilai 0,786 atau 78,6%. Nilai MAPE yang tinggi ini menunjukkan bahwa peramalan yang dilakukan memiliki tingkat kesalahan yang cukup besar.

### **Least Square**

*Least square* digunakan untuk mengetahui peramalan menggunakan persamaan sumbu x dan y. dari kedua peramalan, metode peramalan yang paling terkecil adalah eksponensial smoothing. Berikut data *forecast* eksponensial smoothing:

**Tabel 7. Time Series Eksponensial Smoothing**

Bulan	Forecast	Waktu (x)	x <sup>2</sup>	Xy
Maret-23	4400	1	1	4400
April-23	4400	2	4	8800
Mei-23	4410	3	9	13230
Juni-23	4389	4	16	17556
Juli-23	4522,1	5	25	22610,5
Agustus-23	4505,49	6	36	27003
September-23	4595,34	7	49	32167,4
Oktober-23	4585,8	8	64	36686,4
November- 23	4570,73	9	81	41136,57
Desember-23	4543,55	10	100	45435,5
Januari-24	4539,2	11	121	49931,2
Februari-24	4635,28	12	144	55623,6
TOTAL	54096,53	78	650	354610,17

Perhitungan untuk menentukan persamaan regresi linear sederhana dilakukan melalui dua langkah utama, yaitu menghitung nilai **a** (intercept atau perpotongan dengan sumbu y) dan **b** (kemiringan garis).

Pertama, untuk menghitung nilai **a**, digunakan rumus regresi linear sederhana:

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{(54096,53,53)(650) - (78)(354610,17)}{12(650) - (78)^2}$$

$$a = \frac{7503151,2}{1716} = 4508,04$$

Kedua, untuk menghitung nilai **b**, digunakan rumus yang serupa:

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{12(354610,17) - (78)(54096,53)}{12(650) - (78)^2}$$

$$b = \frac{35792,7}{1716} = 20,8$$

Dengan demikian, persamaan regresi yang diperoleh dari perhitungan ini adalah:

$$y = a + b(x)$$

$$y = 4508,04 + 20,8(x)$$

Tabel 8 menunjukkan hasil perhitungan kebutuhan persediaan untuk periode mendatang.

**Tabel 8. Perhitungan Persediaan Periode Kedepan**

Bulan	Periode (x)	y = 4508,04 + 20,8(x)
Maret-24	13	4778,44
April-24	14	4799,2
Mei-24	15	4820,04
Juni-24	16	4840,84
Juli-24	17	4861,64
Agustus-24	18	4882,44
September-24	19	4903,24
Oktober-24	20	4924,04
November- 24	21	4944,84
Desember-24	22	4965,65
Januari-25	23	4986,44
Februari-25	24	5007,24
Total		58.718,05 kg

### Pengendalian Persediaan

Dalam penelitian ini dilakukan perbandingan antara dua metode pengendalian persediaan, yaitu kebijakan konvensional yang saat ini diterapkan oleh UKM Marlianis dan metode pengendalian persediaan menggunakan pendekatan Economic Order Quantity (EOQ). Berikut adalah hasil perhitungan dari kedua metode tersebut:

### Pengendalian Kebijakan Konvensional

Adapun perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= \left(\frac{D}{Q} \times S\right) + \left(\frac{Q}{2} \times H\right) \\ \text{TIC} &= \left(\frac{66000}{5500} \times 2.550.000\right) + \left(\frac{5500}{2} \times 35000\right) \\ \text{TIC} &= 30.600.000 + 96.000.000 \\ \text{TIC} &= 126.600.000 \text{ per tahun} \end{aligned}$$

### Pengendalian Metode EOQ

Adapun perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q &= \sqrt{\frac{2DS}{H}} \\ Q &= \sqrt{\frac{2(58.718,05 \text{ kg})(2.550.000)}{35000}} \\ Q &= \sqrt{25.542.685,5} \\ Q &= 2.925,07 \text{ kg} \end{aligned}$$

Sehingga frekuensi pemesanan adalah:

$$\begin{aligned} F &= \frac{D}{Q} \\ F &= \frac{58.718,05}{2.925,07} = 20,07 = 20 \text{ kali dalam setahun} \end{aligned}$$

Menghitung total biaya persediaan:

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= \left(\frac{D}{Q} \times S\right) + \left(\frac{Q}{2} \times H\right) \\ \text{TIC} &= \left(\frac{58.718,05}{2.925,07} \times 2.550.000\right) + \left(\frac{2.925,07}{2} \times 35000\right) \\ \text{TIC} &= 51.188.869 + 51.188.725 \\ \text{TIC} &= 102.377.594 \text{ per tahun} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas, dapat dilihat bahwa metode EOQ menghasilkan total biaya persediaan yang lebih rendah (Rp. 102.377.594 per tahun) dibandingkan kebijakan konvensional (Rp. 126.600.000 per tahun). Oleh karena itu, metode EOQ lebih efisien dan direkomendasikan untuk digunakan oleh UKM Marlianis dalam mengelola persediaan bahan baku kedelai.

### Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Adapun langkah-langkah perhitungan *safety stock* setiap bulannya adalah sebagai berikut:

**Tabel 9. Perhitungan Standar Deviasi**

Bulan	Forecast	$\bar{x}$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
Maret-24	4778,44	4893,19	-114,75	13167,56
April-24	4799,2	4893,19	-93,97	8830,36
Mei-24	4820,04	4893,19	-73,15	5350,92
Juni-24	4840,84	4893,19	-52,35	3740,52
Juli-24	4861,64	4893,19	-31,55	995,4

Agustus-24	4882,44	4893,19	-10,75	115,56
September-24	4903,24	4893,19	10,05	101
Oktober-24	4924,04	4893,19	30,85	951,7
November- 24	4944,84	4893,19	51,65	2667,7
Desember-24	4965,65	4893,19	72,46	5250,45
Januari-25	4986,44	4893,19	93,25	8695,5
Februari-25	5007,24	4893,19	114,05	13007,4
Total	58.718,05 kg			62.874,07

Perhitungan rata-rata *Forecast*:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_n}{n} = \frac{58.718,05}{12} = 4893,19$$

Perhitungan standar deviasi untuk bahan baku kedelai, dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}} \\ SD &= \sqrt{\frac{62.874,07}{12}} \\ SD &= \sqrt{5239,5} \\ SD &= 72,4 \end{aligned}$$

Sehingga safety stock didapati:

$$\begin{aligned} \text{Safety Stock} &= Z \times SD \\ \text{Safety Stock} &= 1,645 \times 72,4 \\ \text{Safety Stock} &= 119,1 \text{ kg} \end{aligned}$$

### Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

*Reorder Point* dihitung dengan mempertimbangkan waktu tunggu (*lead time*), yaitu 3 hari:

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= SD \times L + SS \\ \text{ROP} &= 83,4 \times 3 + 119,1 \\ \text{ROP} &= 336,3 \text{ kg} \end{aligned}$$

### Pengendalian Kebijakan Konvensional

Pada kebijakan konvensional, perhitungan tidak mempertimbangkan aspek seperti safety stock atau reorder point. Oleh karena itu, metode EOQ yang menghitung kebutuhan safety stock dan ROP direkomendasikan untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan persediaan bahan baku.

## PEMBAHASAN

### Perbandingan Pengendalian Persediaan Konvensional dan Metode EOQ

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pengendalian persediaan dengan pendekatan *Economic Order Quantity* (EOQ) lebih efisien dibandingkan metode konvensional yang digunakan oleh UKM Marlianis. Total biaya persediaan menggunakan metode EOQ adalah Rp102.377.594 per tahun, lebih rendah dibandingkan kebijakan konvensional yang mencapai Rp126.600.000 per tahun.

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, yang menunjukkan bahwa metode EOQ dapat mengurangi biaya total dengan mengoptimalkan ukuran pemesanan dan memperhitungkan biaya pemesanan dan penyimpanan secara bersamaan (Manik & Marbun, 2021).

### **Peramalan Kebutuhan Bahan Baku**

Metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan *Exponential Smoothing*, *Trend Projection*, dan *Least Square*. Dari evaluasi hasil peramalan, *Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,1$  menghasilkan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) yang paling kecil (374,38) dibandingkan metode lainnya, menunjukkan tingkat akurasi yang lebih baik. Hal ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa metode *Exponential Smoothing* cenderung memberikan hasil peramalan yang lebih stabil dan sesuai untuk data yang memiliki pola musiman (Almaliki et al., 2024).

### **Implikasi Kelebihan dan Kekurangan Persediaan**

Dari data yang disajikan, terdapat fluktuasi signifikan dalam penggunaan bahan baku kedelai selama periode Maret 2023 hingga Februari 2024. Fluktuasi ini mengakibatkan terjadinya kelebihan persediaan (*surplus*) sebesar 6.086 kg secara kumulatif. Kelebihan ini meningkatkan biaya penyimpanan, terutama karena UKM Marlianis tidak memiliki gudang khusus dan menggunakan rumah sebagai tempat penyimpanan sementara. Sebaliknya, kekurangan bahan baku pada beberapa bulan tertentu, seperti Januari dan Februari 2024, dapat menghambat kelancaran produksi.

Temuan ini mendukung literatur yang menyarankan pentingnya pengendalian persediaan yang tepat untuk menghindari pembengkakan biaya penyimpanan akibat surplus, serta risiko kehilangan penjualan akibat defisit bahan baku (Hasibuan et al., 2024).

### **Efisiensi dalam Peramalan**

Dibandingkan dengan metode *Trend Projection* dan *Least Square*, metode *Exponential Smoothing* memiliki tingkat kesalahan yang lebih rendah, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai MAPE sebesar 7,1% (dibandingkan dengan 78,6% untuk *Trend Projection*). Kesalahan yang lebih kecil ini menunjukkan bahwa *Exponential Smoothing* lebih cocok untuk pola permintaan yang fluktuatif namun tidak terlalu kompleks.

Metode *Trend Projection*, meskipun menunjukkan tren peningkatan permintaan dari waktu ke waktu, memiliki nilai MAPE yang tinggi (78,6%), mengindikasikan tingkat ketidakakuratan yang signifikan. Oleh karena itu, metode ini kurang direkomendasikan untuk digunakan dalam pengambilan keputusan.

### **Pengendalian Persediaan dengan EOQ**

Metode EOQ memberikan ukuran pemesanan optimal sebesar 2.925,07 kg dengan frekuensi pemesanan 20 kali per tahun. Selain itu, penggunaan metode EOQ memungkinkan penentuan safety stock sebesar 119,1 kg dan reorder point sebesar 336,3 kg, yang dapat memastikan kelancaran proses produksi meskipun terjadi fluktuasi permintaan.

Keunggulan metode EOQ adalah pada kemampuannya untuk meminimalkan total biaya persediaan dengan mempertimbangkan biaya pemesanan dan penyimpanan secara bersamaan. Hal ini mendukung hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa EOQ efektif untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan pada usaha kecil dan menengah (UKM) (Harisa et al., 2024).

### **SIMPULAN**

Penelitian ini berhasil menentukan metode peramalan dan pengendalian persediaan bahan baku yang tepat untuk UKM Marlianis. Metode *Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,1$  terbukti menjadi metode peramalan paling akurat dengan tingkat kesalahan terkecil (MAD 374,38 dan MAPE 7,1%). Selain itu, metode *Economic Order Quantity* (EOQ) terbukti lebih efisien dibandingkan metode konvensional dalam mengelola persediaan, dengan total biaya yang lebih rendah sebesar Rp102.377.594 per tahun. Implementasi EOQ juga memungkinkan penentuan ukuran pemesanan optimal, *safety stock*, dan *reorder point* yang mendukung kelancaran produksi meskipun terjadi fluktuasi permintaan. Kombinasi metode *Exponential Smoothing* dan EOQ diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan bahan baku serta mengurangi risiko surplus dan defisit yang selama ini dialami UKM Marlianis.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Almaliki, M. F., Isnawaty, & Satyadharma, M. (2024). Perbandingan metode exponential smoothing dan moving average pada arus barang bongkar. *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, 14(2), 125–134. <https://doi.org/10.34010/jamika.v14i2.12828>
- Harisa, S., Rosmawati, S., & Widyanto, I. (2024). Analisis metode economic order quantity (EOQ) pada manajemen persediaan pupuk urea. *Citra Ekonomi*, 5(2), 25–29. <https://ejournal.ugkmb.ac.id/index.php/jce/article/download/159/141/152>
- Hasibuan, N. A., Prasojo, M., Zaharuddin, & Supriyadi. (2024). Peran metode economic order quantity (EOQ) dalam perencanaan persediaan semen pada toko bangunan UD Jaya. *Arus Jurnal Sosial dan Humaniora*, 4(2), 428–436. <https://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajsh/article/download/536/345/386>
- Humas. (2022). Indonesia negara agraris dan maritim, tapi banyak petani dan nelayan belum sejahtera. *Sekretariat Kabinet Republik Indonesia*.

- <https://setkab.go.id/indonesia-negara-agraris-dan-maritim-tapi-banyak-petani-dan-nelayan-belum-sejahtera/>
- Krisnawat, A. (2017). Kedelai sebagai sumber pangan fungsional. *Ptek Tanaman Pangan*, 12(1), 57–65.  
<https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/25f08447-6e0b-474b-b76b-8dab8641a2ff/content>
- Manik, A., & Marbun, N. S. (2021). Analisis pengendalian persediaan barang dagang menggunakan model persediaan economic order quantity (EOQ) pada PT. Kimia Farma Apotek Cabang Iskandar Muda Medan. *Jurnal Global Manajemen*, 10(2), 184–195.  
<https://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/global/article/download/1831/1666/Desember>
- Novrianto, M. A. (2024). Flora dan fauna di Indonesia: Definisi, jenis, karakteristik. *Yayasan IAR Indonesia*. <https://yiari.or.id/flora-fauna-indonesia/>
- Ratningsih, R. (2021). Penerapan metode economic order quantity (EOQ) untuk meningkatkan efisiensi pengendalian persediaan bahan baku pada CV Syahdika. *Perspektif: Jurnal Ekonomi & Manajemen Universitas Bina Sarana Informatika*, 19(2), 158–164.  
<https://doi.org/10.31294/jp.v19i2.11342>