

Peramalan Permintaan Minyak Goreng untuk Perencanaan Kebutuhan *Crude Palm Oil* di PT. PQS

Lisa Nesti¹, Rahmi Elviana^{2*}, Meysha Azhara³

^{1,2,3} Prodi Manajemen Logistik Industri Agro, Politeknik ATI Padang
Jl. Bungo Pasang, Tabing, Sumatera Barat

*Penulis Korespondensi: rahmielviana@kemenperin.go.id

Abstract

PT. PQS is a company engaged in the processing of Crude Palm Oil (CPO). The production system employed is make-to-stock, with production planning based on estimates and without the implementation of any specific method for production forecasting. Consequently, this has led to unmet consumer demand, with consumers having to wait until the cooking oil is available and distributed (out of stock). The objective of this research is to forecast the demand for cooking oil to plan for CPO needs and to determine the forecasted results for five periods, spanning from August to December 2023. The methods employed include Single Moving Average and Single Exponential Smoothing, validated by the POM-QM application. Based on the calculation results using the Single Moving Average method, an MAPE (Mean Absolute Percentage Error) of 13.12% was obtained, while the Single Exponential Smoothing method resulted in an MAPE of 14.44%. The chosen method for obtaining the most accurate forecasting method for cooking oil demand for CPO needs is the Single Moving Average method, as it has a smaller error rate.

Keywords: Forecasting, Single Moving Average, Single Exponential Smoothing

Abstrak

PT. PQS merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan Crude Palm Oil (CPO). Sistem produksi yang digunakan adalah make to stock dengan perencanaan produksi berdasarkan perkiraan dan belum menerapkan metode tertentu untuk peramalan produksi. Hal tersebut berakibat pada permintaan konsumen tidak terpenuhi dan konsumen harus menunggu sampai minyak goreng tersebut tersedia dan didistribusikan (out of stock). Tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk melakukan peramalan permintaan minyak goreng untuk perencanaan kebutuhan CPO dan mengetahui berapa hasil ramalan untuk 5 periode yaitu pada bulan Agustus-Desember 2023. Metode yang digunakan adalah Single Moving Average dan Single Exponential Smoothing yang divalidasi dengan aplikasi POM-QM. Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode Single Moving Average didapatkan hasil MAPE sebesar 13,12% sedangkan metode Single Exponential Smoothing didapatkan hasil MAPE sebesar 14,44%. Hasil perbandingan tersebut dipilih untuk mendapatkan metode peramalan yang tepat untuk peramalan permintaan minyak goreng untuk kebutuhan CPO, dimana metode terpilih adalah metode Single Moving Average dengan nilai tingkat kesalahan lebih kecil.

Keywords: Peramalan, Single Moving Average, Single Exponential Smoothing.

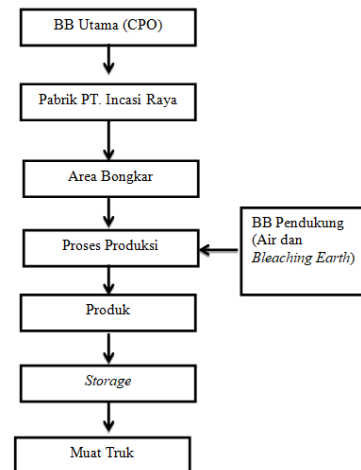
Pendahuluan

Masalah umum yang dihadapi oleh bisnis adalah bagaimana memprediksi produksi barang di masa depan berdasarkan data yang tercatat sebelumnya. Peramalan memiliki pengaruh yang besar dalam pengambilan keputusan manajemen karena dapat menentukan volume produksi barang yang harus disediakan oleh perusahaan (Rahayu & Arifin, 2023). Peramalan bertujuan untuk memprediksi apa yang mungkin terjadi berdasarkan apa yang telah terjadi (Selasakmida, Tarno, & Wuryandari, 2021); (Tursina, Septiriana, & Varian, 2023); (Wardah & Sundari, 2023). Semakin banyak data yang digunakan untuk peramalan maka hasil peramalan akan semakin akurat. Hal ini bertujuan agar perusahaan dapat mencapai tujuan dalam pengambilan keputusan dalam perencanaan produksi (Indah, 2018), sehingga resiko kerugian dapat diminimalisir (Anisya & Wandrya, 2016) dan memaksimalkan keuntungan (Anbar, 2022).

PT. PQS merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan minyak kelapa sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO) menjadi minyak goreng. CPO didatangkan dari anak perusahaan yang mengolah bahan baku kelapa sawit menjadi CPO kemudian dikirim ke PT. PQS untuk diolah kembali menjadi minyak goreng. Bahan baku CPO tersebut akan diolah oleh PT. PQS menjadi beberapa merek minyak goreng yaitu Sari Murni, Kuwali, Minyak Kita, dan minyak goreng curah. PT. PQS juga membaginya menjadi beberapa ukuran kemasan yaitu 1 liter, 2 liter dan 5 liter.

Proses atau alur kegiatan pembuatan minyak goreng PT. PQS, dimulai dari CPO masuk, dimana sebelum pembongkaran CPO terlebih dahulu dilakukan uji kualitas di laboratorium dengan CPO yang sesuai dengan ketentuan kadar asam setelah itu baru dilakukan pembongkaran. Selanjutnya akan dilakukan proses produksi atau proses pengolahan CPO dengan menambahkan bahan pendukung berupa BE (*Bleaching Earth*) dan Asam

Fosfat (H_3PO_4) cair dan kemudian akan menjadi produk jadi berupa olein. Lalu produk tersebut akan di packing dan akan disimpan di gudang produk jadi, pada saat ada permintaan produk tersebut akan di distribusikan menggunakan mobil atau muat truk. Berikut adalah Diagram Alur kegiatan Produksi yang dilakukan di PT. PQS.



Gambar 1. Alur Kegiatan Produksi
Sumber : Data Primer, 2023

Berdasarkan pengamatan, seringkali mengalami PT. PQS mengalami *out of stock*, sehingga permintaan konsumen tidak terpenuhi dan konsumen harus menunggu sampai minyak goreng tersebut tersedia dan akan langsung didistribusikan. Permasalahan tersebut menimbulkan kurangnya ketersediaan produk dan apabila hal tersebut tidak cepat ditanggulangi akan menimbulkan kurangnya kepercayaan konsumen kepada perusahaan dan akan membuat konsumen beralih ke merek lain.

PT. PQS membutuhkan peramalan untuk mengetahui jumlah permintaan minyak goreng dan juga memerlukan peramalan untuk mengetahui kebutuhan CPO yang digunakan untuk memproduksi minyak goreng agar tidak terjadi *out of stock* maupun *over stock* nantinya. Melalui peramalan tersebut, perusahaan dimungkinkan dapat memperkirakan permintaan yang harus dipenuhi di masa depan. Peramalan dilakukan agar produksi tidak terhenti dan semua permintaan konsumen akan

minyak goreng bisa terpenuhi, jika perusahaan tidak memperkirakannya, perusahaan ini akan menghadapi permintaan yang tidak terpenuhi terhadap minyak goreng yang akan memengaruhi kepercayaan konsumen. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dapat diterapkan metode *forecasting* adalah *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing*, dimana metode ini merupakan metode *time series* yang biasa digunakan untuk prediksi jangka pendek secara (Fitriana, Sudarwardi, & Nurlaela, 2020). Penelitian terdahulu dengan peramalan jumlah produksi menggunakan metode *single moving average*, dapat memudahkan dalam menentukan jumlah produksi, sehingga menghindari perusahaan dari kelebihan ataupun kekurangan stok produk (Andriana & Susanto, 2017). Penerapan metode *single exponential smoothing* dalam peramalan penjualan barang yaitu permasalahan teknologi kontrol jual beli barang dalam mengelola barang keluar masuk akan memberikan kemudahan bagi pihak management dalam mengelola data stok (Astuti, Novianti, Tonny, & Dina, 2019); (Solikin, 2016), kontrol keuangan dan penghitungan laba yang akan langsung dapat diketahui oleh pemangku kepentingan (Ginantra dan Anandita, 2019).

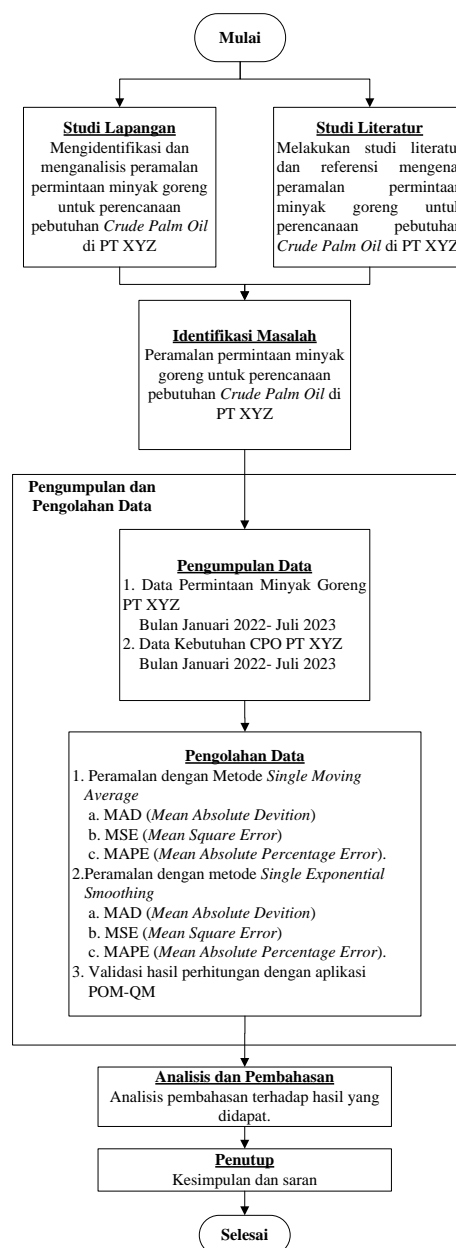
Metode *exponential smoothing* digunakan sebagai model prediksi data harga minyak mentah (Wijaya, 2023). Penelitian dengan menggunakan 2 metode *single moving average* dan *exponential smoothing* diterapkan pada penelitian untuk peramalan penjualan produk minyak goreng (Chaerunnisa & Momon, 2021). Ilhamti dan Vikaliana juga menerapkan 2 metode tersebut dalam melakukan analisis peramalan permintaan *Crude Palm Oil* (CPO) pada perusahaan perkebunan sawit (Ilhamti & Vikaliana, 2024)

Berdasarkan latar belakang masalah dan penelitian terdahulu maka penulis mengangkat topik penelitian yaitu peramalan permintaan minyak goreng untuk perencanaan kebutuhan

CPO di PT. PQS. Tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk melakukan peramalan permintaan minyak goreng untuk perencanaan kebutuhan CPO dan mengetahui berapa hasil ramalan untuk 5 periode yaitu pada bulan Agustus-Desember 2023.

Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan yaitu penelitian kuantitatif.



Gambar 2. Flowchart Metodologi Penelitian

Sumber : (Bilaffayza, Wahyudin, & Herwanto, 2023)

Pengumpulan Data

Data primer merupakan data yang diperoleh melalui pengamatan atau observasi pada PT. PQS yang berkaitan dengan permintaan minyak goreng dan data kebutuhan CPO berdasarkan wawancara dengan pihak terkait didapatkan bahwa 1 ton CPO dapat menghasilkan 310 liter minyak goreng.

Tabel 1, total jumlah permintaan minyak goreng 1 liter pada Januari 2022 sampai Juli 2023 adalah sebanyak 802.284 liter dan jumlah kebutuhan CPO untuk memproduksi minyak goreng 1 liter pada Januari 2022 sampai Juli 2023 adalah sebanyak 2588,01 ton.

Tabel 1. Data Permintaan Minyak Goreng dan Kebutuhan CPO PT. PQS
Bulan Januari 2022- Juli 2023

No	Bulan	Data Permintaan Minyak Goreng (liter)	Data Kebutuhan CPO Untuk Minyak Goreng (ton)
1	Jan-22	38.568	124.41
2	Feb-22	27.852	89.85
3	Mar-22	43.752	141.14
4	Apr-22	38.976	125.73
5	Mei-22	43.176	139.28
6	Juni-22	44.952	145.01
7	Juli-22	46.704	150.66
8	Agus-22	35.772	115.39
9	Sep-22	39.048	125.96
10	Okt-22	29.532	95.26
11	Nov-22	51.588	166.41
12	Des-22	35.724	115.24
13	Jan-23	45.288	146.09
14	Feb-23	42.504	137.11
15	Mar-23	50.736	163.66
16	Apr-23	49.464	159.56
17	Mei-23	46.764	150.85
18	Juni-23	45.384	146.40
19	Juli-23	46.5	150
	Jumlah	802.284	2588.01
	Rata-Rata	42.225	136.21

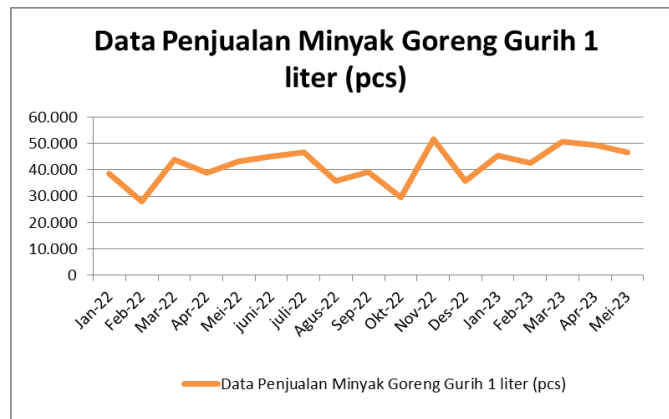
Sumber : Data Primer, 2023

Hasil dan Pembahasan

Proses perhitungan peramalan permintaan minyak goreng dan kebutuhan CPO menggunakan metode *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*.

Data permintaan dan kebutuhan minyak goreng dan kebutuhan CPO untuk memproduksi minyak goreng maka dari data di atas dapat dibuatkan grafik pada Gambar 3 dan Gambar 4.

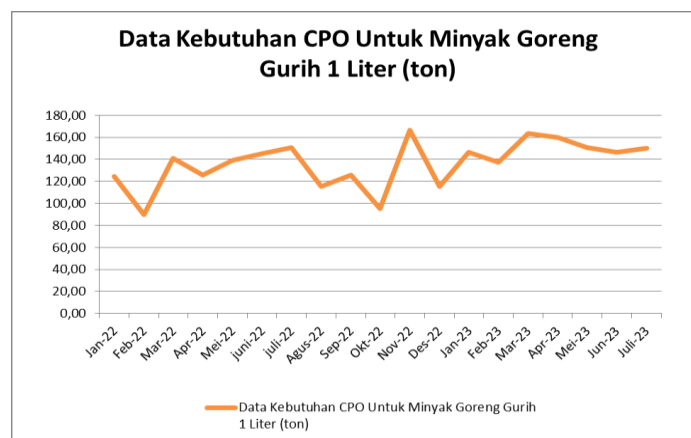
Berdasarkan Gambar 3 dan Gambar 4 dapat dilihat bahwa permintaan minyak goreng dan kebutuhan CPO untuk produksi minyak goreng memiliki pola horizontal karena nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata (Rosnani Ginting: 2007). Pada Gambar 3 dan Gambar 4 juga dapat dilihat bahwa grafik antara permintaan minyak goreng dan kebutuhan CPO cenderung sama.



Gambar 3. Grafik Permintaan Minyak Goreng
Sumber : Data Olah, 2023

Berdasarkan Grafik Permintaan dan Kebutuhan CPO untuk Minyak Goreng, dapat dilihat bahwa telah sesuai dengan teori hukum penawaran yaitu apabila permintaan meningkat maka produksi juga akan meningkat dan sebaliknya apabila permintaan turun maka produksi juga akan menurun. Untuk mengetahui permintaan minyak goreng dan kebutuhan CPO pada waktu

ke depannya maka perlu dilakukan metode penghalusan (*smoothing*) yang digunakan untuk mengurangi ketidakteraturan musiman dari data masa lalu yang tepat digunakan untuk peramalan jangka pendek (Rosnani Ginting: 2007). Metode yang akan digunakan yaitu metode *Single Moving Average* 4 periode dan metode *Single Exponential Smoothing* Alpha 0,1.



Gambar 4. Grafik Kebutuhan CPO untuk Minyak Goreng
Sumber : Data Olah, 2023

Perhitungan Menggunakan Metode Single Moving Average

1. Permintaan Minyak Goreng

Berikut perhitungan dengan menggunakan Metode *Single Moving Average* 4 bulanan (periode) terhadap permintaan minyak goreng untuk produksi minyak goreng.

Contoh perhitungan peramalan permintaan minyak goreng bulan Mei

2022 menggunakan metode *Single Moving Average* :

$$\begin{aligned} St + 1 &= 38.568 + 27.952 + 43.752 \\ &\quad + 38.976 / 4 \\ &= 37.287 \text{ liter} \end{aligned}$$

Setelah menentukan peramalan pada periode ke-n, selanjutnya adalah menghitung nilai MAD (*Mean Absolute Devition*), MSE (*Mean Square Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).

Tabel 2. Hasil Peramalan Permintaan Minyak Goreng Menggunakan Metode *Single Moving Average*

Indeks Waktu (I)	Aktual (At)	Peramalan Permintaan Minyak Goreng (liter) (Ft)	Aktual (At)
Feb-22	27.852	-	89.85
Mar-22	43.752	-	141.14
Apr-22	38.976	-	125.73
Mei-22	43.176	37.287	139.28
juni-22	44.952	38.439	145.01
juli-22	46.704	42.714	150.66
Agus-22	35.772	43.452	115.39
Sep-22	39.048	42.651	125.96
Okt-22	29.532	41.619	95.26
Nov-22	51.588	37.764	166.41
Des-22	35.724	38.985	115.24
Jan-23	45.288	38.973	146.09
Feb-23	42.504	40.533	137.11
Mar-23	50.736	43.776	163.66
Apr-23	49.464	43.563	159.56
Mei-23	46.764	46.998	150.85
Jun-23	45.384	47.367	146.4
Juli-23	46.5	48.087	150

Sumber : Data Olah, 2023

Tabel 3. Hasil Perhitungan MAD, MSE dan MAPE 4 Periode Pada Permintaan Minyak Goreng PT. PQS Bulan Januari 2022 – Juli 2023

Indeks Waktu I	Aktual At	Peramalan Ft	Error At-Ft	Nilai Absolute Error (MAD) At-Ft	MSE (At-Ft) ²	Persentase Error Absolute At-Ft /At*100
Jan-22	38.568	-				
Feb-22	27.852	-				
Mar-22	43.752	-				
Apr-22	38.976	-				
Mei-22	43.176	37.287	5.889	5.889	34.680.321	13.64
juni-22	44.952	38.439	6.513	6.513	42.419.169	14.49
juli-22	46.704	42.714	3.99	3.99	15.920.100	8.54
Agus-22	35.772	43.452	-7.68	7.68	58.982.400	21.47
Sep-22	39.048	42.651	-3.603	3.603	12.981.609	9.23
Okt-22	29.532	41.619	-12.087	12.087	146.095.569	40.93
Nov-22	51.588	37.764	13.824	13.824	191.102.976	26.80
Des-22	35.724	38.985	-3.261	3.261	10.634.121	9.13
Jan-23	45.288	38.973	6.315	6.315	39.879.225	13.94
Feb-23	42.504	40.533	1.971	1.971	3.884.841	4.64
Mar-23	50.736	43.776	6.96	6.96	48.441.600	13.72
Apr-23	49.464	43.563	5.901	5.901	34.821.801	11.93
Mei-23	46.764	46.998	-234	234	54.756	0.50
Jun-23	45.384	47.367	-1.983	1.983	3.932.289	4.37
Juli-23	46.5	48.087	-1.587	1.587	2.518.569	3.41
Agus-23	-	47.028				
Sep-23	-	46.419				
Okt-23	-	46.333				
Nov-23	-	46.57				
Des-23	-	46.587				
Jumlah			20.928	81.798	646.349.346	196.73
Rata-Rata			1.395	5.453	43.089.956	13.12

Sumber : Data Olah, 2023

Error (penyimpangan) dalam peramalan permintaan minyak goreng bulan januari 2022 sampai juli 2023 dengan menggunakan metode *Single Moving Average* 4 periode di PT. PQS yaitu *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 13,12%.

Akurasi perbandingan peramalan permintaan minyak goreng dengan permintaan nyata, maka akan dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= 100\% - \text{kesalahan (MAPE)} \\ &= 100\% - 13,12\% \\ &= 86,88 \end{aligned}$$

Peramalan Permintaan Minyak Goreng dengan Aplikasi POM-QM Menggunakan Metode Single Moving Average

Berikut merupakan hasil yang didapatkan dalam penggunaan aplikasi

POM-QM untuk peramalan permintaan minyak goreng.

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	1.395
MAD (Mean Absolute Deviation)	5.453
MSE (Mean Squared Error)	43.09
Standard Error (denom=n-2=13)	7.051
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	13.116%
Forecast	
next period	47.028

Gambar 5. Hasil Peramalan Permintaan Minyak Goreng dengan POM-QM

Sumber : Data Olah, 2023

Berdasarkan perbandingan antara perhitungan dengan Ms Excel dengan software POM-QM didapatkan bahwa hasil keduanya sama.

Tabel 4. Hasil Perbandingan perhitungan dengan Ms Excel dengan Software POM-QM Peramalan Permintaan Minyak Goreng

No	Metode	MAD	MSE	MAPE
1	Pengolahan dengan Ms Excel	5.453	43.089	13.12%
2	Pengolahan dengan POM QM	5.453	43.09	13.116%

Sumber : Data Olah, 2023

2. Kebutuhan CPO

Berikut perhitungan dengan menggunakan Metode *Single Moving Average* 4 bulanan (periode) terhadap kebutuhan CPO.

Contoh perhitungan peramalan kebutuhan CPO untuk produksi minyak goreng bulan maret 2022 menggunakan metode *Single Moving Average* :

$$\begin{aligned} St + 1 &= 124,41 + 89,85 + 141,14 \\ &\quad + 125,73 / 4 \\ &= 120,28 \text{ ton} \end{aligned}$$

Setelah menentukan peramalan pada periode ke-n, selanjutnya adalah menghitung nilai MAD (*Mean Absolute Devition*), MSE (*Mean Square Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).

Peramalan Kebutuhan CPO untuk Produksi Minyak Goreng dengan Aplikasi POM-QM Menggunakan Metode Single Moving Average

Berikut merupakan hasil POM-QM untuk peramalan kebutuhan CPO untuk produksi minyak goreng.

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	4.5
MAD (Mean Absolute Deviation)	17.591
MSE (Mean Squared Error)	448.412
Standard Error (denom=n-2=13)	22.746
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	13.116%
Forecast	
next period	151.703

Gambar 6. Hasil Peramalan Kebutuhan CPO untuk Produksi Minyak Goreng dengan POM-QM

Sumber : Data Olah, 2023

Tabel 5. Hasil Perhitungan MAD, MSE dan MAPE 4 periode Pada Kebutuhan CPO untuk Produksi Minyak Goreng PT. PQS Bulan Januari 2022 – Juli 2023

Indeks Waktu	Aktual	Peramalan	Error	Nilai <i>Absolute Error</i> (MAD)	MSE	Persentase <i>Error Absolute</i>
I	At	Ft	At-Ft	At-Ft	(At-Ft) ²	At-Ft /At*100
Jan-22	124.41	-				
Feb-22	89.85	-				
Mar-22	141.14	-				
Apr-22	125.73	-				
Mei-22	139.28	120.28	19.00	19.00	360.88	13.64
juni-22	145.01	124.00	21.01	21.01	441.41	14.49
juli-22	150.66	137.79	12.87	12.87	165.66	8.54
Agus-22	115.39	140.17	-24.77	24.77	613.76	21.47
Sep-22	125.96	137.58	-11.62	11.62	135.08	9.23
Okt-22	95.26	134.25	-38.99	38.99	1520.25	40.93
Nov-22	166.41	121.82	44.59	44.59	1988.58	26.80
Des-22	115.24	125.76	-10.52	10.52	110.66	9.13
Jan-23	146.09	125.72	20.37	20.37	414.98	13.94
Feb-23	137.11	130.75	6.36	6.36	40.42	4.64
Mar-23	163.66	141.21	22.45	22.45	504.07	13.72
Apr-23	159.56	140.53	19.04	19.04	362.35	11.93
Mei-23	150.85	151.61	-0.75	0.75	0.57	0.50
Jun-23	146.40	152.80	-6.40	6.40	40.92	4.37
Juli-23	150	155.12	-5.12	5.12	26.21	3.41
Agus-23		151.70				
Sep-23		149.74				
Okt-23		149.46				
Nov-23		150.23				
Des-23		150.28				
Jumlah			67.51	263.86	6725.80	183.09
Rata-Rata			4.50	17.59	448.39	13.12

Sumber : Data Olah, 2023

Berikut perhitungan nilai *Mean Absolute Pesentase Error* (MAPE) kebutuhan CPO untuk produksi minyak goreng pada metode *Single Moving Average* :

$$MAPE = \frac{\left| \left(\frac{At5-Ft5}{At5} \right) + \left(\frac{At6-Ft6}{At6} \right) + \dots + \left(\frac{At19-Ft19}{At19} \right) \right|}{n} \cdot 100$$

$$MAPE = \frac{\left| \left(\frac{139,28-120,28}{139,28} \right) + \left(\frac{145,01-124}{145,01} \right) + \dots + \left(\frac{150-155,12}{150} \right) \right|}{15} \cdot 100$$

$$= 13,12 \%$$

Error (penyimpangan) dalam peramalan peramalan kebutuhan CPO untuk Produksi Minyak Goreng bulan januari 2022 sampai juli 2023 dengan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 13,12%.

Akurasi perbandingan peramalan kebutuhan CPO, dapat dihitung dengan rumus :
 Akurasi = 100% - kesalahan (MAPE)
 = 100% - 13,12%
 =86,88%

Berdasarkan perbandingan antara perhitungan dengan Ms Excel dengan software POM-QM didapatkan bahwa hasil keduanya sama.

Tabel 6. Hasil Perbandingan perhitungan dengan Ms Excel dengan Software POM-QM Peramalan Kebutuhan CPO untuk Produksi Minyak Goreng

No	Metode	MAD	MSE	MAPE
1	Pengolahan dengan Ms Excel	17.59	448.39	13.12%
2	Pengolahan dengan POM QM	17.591	448.412	13.116%

Sumber : Data Olah, 2023

Perhitungan menggunakan metode Single Exponential Smoothing

1. Permintaan Minyak Goreng

Berikut perhitungan dengan menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* terhadap permintaan minyak goreng dan

kebutuhan CPO untuk produksi minyak goreng.

Nilai alpha 0,1 di peroleh dari

hitungan berikut :

$$\alpha = 2 / (n + 1)$$

$$\alpha = 2 / (19 + 1)$$

$$\alpha = 0,1$$

Tabel 7. Hasil Peramalan Permintaan Minyak Goreng dan Kebutuhan CPO untuk produksi Minyak Goreng PT. PQS Dengan Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing*

Indeks Waktu (I)	Aktual (At)	Peramalan Permintaan Minyak Goreng (Liter) (Ft)	Aktual (At)	Peramalan Kebutuhan CPO Untuk Produksi Minyak Goreng (Ton) (Ft)
Jan-22	38.568	-	124.41	-
Feb-22	27.852	38.568	89.85	124.41
Mar-22	43.752	37.496	141.14	120.95
Apr-22	38.976	38.122	125.73	122.97
Mei-22	43.176	38.207	139.28	123.25
juni-22	44.952	38.704	145.01	124.85
juli-22	46.704	39.329	150.66	126.87
Agus-22	35.772	40.067	115.39	129.25
Sep-22	39.048	39.637	125.96	127.86
Okt-22	29.532	39.578	95.26	127.67
Nov-22	51.588	38.574	166.41	124.43
Des-22	35.724	39.875	115.24	128.63
Jan-23	45.288	39.46	146.09	127.29
Feb-23	42.504	40.043	137.11	129.17
Mar-23	50.736	40.289	163.66	129.96
Apr-23	49.464	41.334	159.56	133.33
Mei-23	46.764	42.147	150.85	135.96
Jun-23	45.384	42.608	146.4	137.45
juli-23	46.5	42.886	150	138.34
Agus-23	-	43.247	-	139.51
Sep-23	-	43.573	-	140.56
Okt-23	-	43.865	-	141.5
Nov-23	-	44.129	-	142.35
Des-23	-	44.366	-	143.12

Sumber : Data Olah, 2023

Contoh perhitungan peramalan permintaan minyak goreng bulan Maret 2022 menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* :

$$F_t = 38.568 + 0,1 (27.852 - 38.568) \\ = 37.496 \text{ liter}$$

Contoh perhitungan peramalan kebutuhan CPO untuk produksi minyak goreng bulan maret 2022 menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* :

$$F_t = 124,41 + 0,1 (89.85 - 124,41) \\ = 120,95 \text{ ton}$$

Setelah menentukan peramalan pada periode ke-n, selanjutnya adalah menghitung nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Square Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Hasil perhitungan MAD, MSE dan MAPE dapat dilihat dari tabel berikut ini.

Tabel 8. Hasil Perhitungan MAD, MSE dan MAPE Alpha 0,1 Pada Permintaan Minyak Goreng PT. PQS Bulan Januari 2022 – Juli 2023

Indeks Waktu	Aktual	Peramalan	Error	Nilai Absolute Error (MAD)	Nilai Absolute Error Kuadrat (MSE)	Persentase <i>Error Absolute</i>
I	At	Ft	At-Ft	At-Ft	(At-Ft) ²	At-Ft /At*100
Jan-22	38.568	-				
Feb-22	27.852	38.568	-10.716	10716	114.832.656	38.47
Mar-22	43.752	37.496	6.256	6256	39.132.531	14.30
Apr-22	38.976	38.122	854	854	729.384	2.19
Mei-22	43.176	38.207	4.969	4969	24.687.344	11.51
Juni-22	44.952	38.704	6.248	6248	39.034.660	13.90
Juli-22	46.704	39.329	7.375	7375	54.390.554	15.79
Agus-22	35.772	40.067	-4.295	4295	18.442.768	12.01
Sep-22	39.048	39.637	-589	589	346.985	1.51
Okt-22	29.532	39.578	-10.046	10046	100.925.100	34.02
Nov-22	51.588	38.574	13.014	13014	169.376.334	25.23
Des-22	35.724	39.875	-4.151	4151	17.230.638	11.62
Jan-23	45.288	39.46	5.828	5828	33.966.956	12.87
Feb-23	42.504	40.043	2.461	2461	6.058.027	5.79
Mar-23	50.736	40.289	10.447	10447	109.143.473	20.59
Apr-23	49.464	41.334	8.13	8130	66.104.344	16.44
Mei-23	46.764	42.147	4.617	4617	21.320.494	9.87
Jun-23	45.384	42.608	2.776	2776	7.704.349	6.12
juli-23	46.5	42.886	3.614	3614	13.061.746	7.77
Agus-23	-	43.247				
Sep-23	-	43.573				
Okt-23	-	43.865				
Nov-23	-	44.129				
Des-23	-	44.366				
Jumlah			46.793	106.386	836.488.341	260
Rata-Rata			2.6	5.91	46.471.575	14.44

Sumber : Data Olah, 2023

Berikut perhitungan nilai *Mean Absolute Pesentase Error* (MAPE) permintaan minyak goreng pada metode *Single Exponential Smoothing* :

$$MAPE = \frac{|((\frac{At2-Ft2}{At2})+(\frac{At3-Ft3}{At3})+\dots+(\frac{At19-Ft19}{At19}))100|}{n}$$

$$MAPE = \frac{|((\frac{27.852-38.568}{27.852})+(\frac{43.752-37.496}{43.752})+\dots+(\frac{46.500-42.886}{46.500}))100|}{18}$$

$$= 14,44\%$$

Error (penyimpangan) dalam peramalan permintaan minyak goreng dan bulan januari 2022 sampai juli 2023 dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* di PT. PQS yaitu *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 14,44%.

Untuk mengetahui akurasi perbandingan peramalan permintaan minyak goreng dengan permintaan nyata, maka akan dihitung dengan rumus :

$$Akurasi = 100\% - kesalahan (MAPE)$$

$$= 100\% - 14,44\%$$

$$= 85,56\%$$

Peramalan Permintaan Minyak Goreng dengan Aplikasi POM-QM dengan Metode *Single Exponential Smoothing*

Berikut merupakan hasil yang didapatkan dalam penggunaan aplikasi POM-QM untuk peramalan permintaan minyak goreng.

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	2.6
MAD (Mean Absolute Deviation)	5.91
MSE (Mean Squared Error)	46.472
Standard Error (denom=n-2=16)	7.231
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	14.444%
Forecast	
next period	43.247

Gambar 7. Hasil Peramalan Permintaan Minyak Goreng dengan POM-QM

Sumber : Data Olah, 2023

2. Kebutuhan CPO

Berikut perhitungan dengan menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* terhadap kebutuhan CPO untuk produksi minyak goreng.

Tabel 9. Hasil Perhitungan MAD dan MAPE Alpha 0,1 Pada Kebutuhan CPO untuk Produksi Minyak Goreng PT. PQS Bulan Januari 2022 – Juli 2023

Indeks Waktu	Aktual	Peramalan	Error	Nilai Absolute Error (MAD)	Nilai Absolute Error Kuadrat (MSE)	Persentase <i>Error Absolute</i>
I	At	Ft	At-Ft	At-Ft	(At-Ft)^2	At-Ft /At*100
Jan-22	124.41	-				
Feb-22	89.85	124.41	-34.56	34.56	1.194.73	38.47
Mar-22	141.14	120.95	20.18	20.18	407.31	14.3
Apr-22	125.73	122.97	2.76	2.76	7.6	2.19
Mei-22	139.28	123.25	16.03	16.03	256.96	11.51
Juni-22	145.01	124.85	20.16	20.16	406.26	13.9
Juli-22	150.66	126.87	23.79	23.79	566.06	15.79
Agus-22	115.39	129.25	-13.85	13.85	191.87	12
Sep-22	125.96	127.86	-1.9	1.9	3.61	1.51

Indeks Waktu	Aktual	Peramalan	Error	Nilai Absolute Error (MAD)	Nilai Absolute Error Kuadrat (MSE)	Persentase Error Absolute
I	At	Ft	At-Ft	At-Ft	(At-Ft) ²	At-Ft /At*100
Okt-22	95.26	127.67	-32.41	32.41	1.050.13	34.02
Nov-22	166.41	124.43	41.98	41.98	1.762.60	25.23
Des-22	115.24	128.63	-13.39	13.39	179.27	11.62
Jan-23	146.09	127.29	18.8	18.8	353.49	12.87
Feb-23	137.11	129.17	7.94	7.94	63.05	5.79
Mar-23	163.66	129.96	33.7	33.7	1.135.78	20.59
Apr-23	159.56	133.33	26.23	26.23	687.91	16.44
Mei-23	150.85	135.96	14.9	14.9	221.88	9.87
Jun-23	146.4	137.45	8.95	8.95	80.18	6.12
Juli-23	150	138.34	11.66	11.66	135.93	7.77
Agus-23		139.51				
Sep-23		140.56				
Okt-23		141.5				
Nov-23		142.35				
Des-23		143.12				
Jumlah			150.97	343.19	8.704.61	259.99
Rata-Rata			8.39	19.07	483.59	14.44

Sumber : Data Olah, 2023

Berikut perhitungan nilai *Mean Absolute Pesentase Error* (MAPE) kebutuhan CPO untuk produksi minyak goreng pada metode *Single Exponential Smoothing* :

$$MAPE = \frac{\left| \left(\frac{At_2 - Ft_2}{At_2} \right) + \left(\frac{At_3 - Ft_3}{At_3} \right) + \dots + \left(\frac{At_{19} - Ft_{19}}{At_{19}} \right) \right| 100}{n}$$

$$MAPE = \frac{\left| \left(\frac{89,85 - 124,41}{89,85} \right) + \left(\frac{141,14 - 120,95}{141,14} \right) + \dots + \left(\frac{150 - 138,39}{150} \right) \right| 100}{18}$$

$$= 14,44\%$$

Error (penyimpangan) dalam peramalan kebutuhan CPO untuk produksi minyak goreng bulan januari 2022 sampai juli 2023 dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* di PT. PQS yaitu *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 14,44%.

Akurasi perbandingan peramalan kebutuhan CPO untuk produksi minyak goreng dengan permintaan nyata, maka akan dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= 100\% - \text{kesalahan (MAPE)} \\ &= 100\% - 14,44\% \\ &= 85,56\% \end{aligned}$$

Peramalan Kebutuhan CPO dengan Aplikasi POM-QM dengan Metode Single Exponential Smoothing

Berikut merupakan hasil yang didapatkan dalam penggunaan aplikasi POM-QM untuk peramalan kebutuhan CPO

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	8.387
MAD (Mean Absolute Deviation)	19.067
MSE (Mean Squared Error)	483.58
Standard Error (denom=n-2=16)	23.324
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	14.444%
Forecast	
next period	139.507

Gambar 8. Hasil Peramalan Kebutuhan CPO untuk Produksi Minyak Goreng dengan POM-QM
 Sumber : Data Olah, 2023

Berdasarkan perbandingan antara perhitungan dengan Ms Excel dengan software POM-QM didapatkan bahwa

hasil MAPE untuk perhitungan dengan Ms Excel bernilai sama.

Pemilihan dan Perbandingan Metode Peramalan

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan maka didapatkan nilai kesalahan (MAD, MSE dan MAPE) untuk peramalan permintaan minyak goreng, nilai tersebut berfungsi untuk melakukan perbandingan antara dua metode guna mencari metode yang terbaiknya, maka dapat dilihat perbandingan ukuran akurasi peramalan dengan metode *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 10. Hasil Perbandingan Ukuran Akurasi Peramalan Permintaan Minyak Goreng

No	Metode	MAD	MSE	MAPE
1	<i>Single Moving Average</i>	5.453	43.089.956	13.12%
2	<i>Exponential Smoothing</i>	5.910	46.471.575	14.44%

Sumber : Data Olah, 2023

Dari tabel perbandingan di atas, metode yang terbaik untuk meramalkan permintaan minyak goreng adalah dengan menggunakan Metode *Single Moving Average*, karena mempunyai tingkat kesalahan yang kecil yaitu MAD sebesar 5.453, MSE sebesar 43.089.956 dan MAPE sebesar 13,12%. Pemilihan metode peramalan dilakukan dengan membandingkan nilai *error*, dimana metode peramalan dengan nilai *percentage error* terkecil dipilih sebagai metode peramalan yang terbaik (Sinsu & Aryanny, 2022). Perbandingan ini bertujuan untuk membantu perusahaan dalam mencari metode peramalan yang

terbaik dan nantinya akan digunakan untuk peramalan permintaan minyak goreng.

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan maka didapatkan nilai kesalahan (MAD, MSE dan MAPE) untuk peramalan kebutuhan CPO untuk produksi minyak goreng, nilai tersebut berfungsi untuk melakukan perbandingan antara dua metode guna mencari metode yang terbaiknya, maka dapat dilihat perbandingan ukuran akurasi peramalan dengan metode *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 11. Hasil Perbandingan Ukuran Akurasi Peramalan Kebutuhan CPO untuk Produksi Minyak Goreng

No	Metode	MAD	MSE	MAPE
1	<i>Single Moving Average</i>	17.59	448.39	13.12%
2	<i>Exponential Smoothing</i>	19.09	483.59	14.44%

Sumber : Data Olah, 2023

Berdasarkan tabel perbandingan di atas, metode yang terbaik untuk

meramalkan kebutuhan CPO untuk produksi minyak goreng adalah dengan

menggunakan Metode *Single Moving Average*, karena mempunyai tingkat kesalahan yang kecil yaitu MAD sebesar 17,59, MSE sebesar 448,39 dan MAPE sebesar 13,12%.

Pemilihan metode peramalan dilakukan dengan membandingkan nilai *percentage error* dari nilai MAPE (Naufal Hay's & Adrean, 2017) dimana nilai *percentage error* terkecil dipilih sebagai metode peramalan yang terbaik. Nilai tersebut merupakan nilai yang paling sesuai untuk meramalkan kebutuhan kebutuhan CPO untuk produksi minyak goreng karena hasil dari MAPE memiliki nilai *percentage error* $10\% < 20\%$ dan merupakan nilai *error* yang baik.

Perbandingan ini bertujuan untuk membantu perusahaan dalam mencari metode peramalan yang terbaik dan nantinya akan digunakan untuk peramalan kebutuhan CPO untuk produksi minyak goreng.

Kesimpulan

Peramalan permintaan minyak goreng dengan menggunakan metode *Single Moving Average* 4 periode pada bulan Agustus hingga Desember 2023 yaitu 47.028 liter, 46.419 liter, 46.333 liter, 46.570 liter dan 46.587 liter. Peramalan permintaan minyak goreng dengan metode *Single Exponential Smoothing* dengan alpha 0,1 untuk 4 periode pada bulan Agustus hingga Desember 2023 yaitu 43.247 liter, 43.573 liter, 43.865 liter, 44.129 liter 44.366 liter.

Peramalan kebutuhan CPO dengan menggunakan metode *Single Moving Average* 4 periode pada bulan Agustus 2023 hingga Desember 2023 yaitu 151,70 ton, 149,46 ton, 149,46 ton, 150,23 ton dan 150,28 ton. Peramalan kebutuhan CPO dengan metode *Single Exponential Smoothing* dengan alpha 0,1 sebesar 139,51 ton, 140,56 ton, 141,50 ton, 142,35 ton, dan 143,12 ton.

Pemilihan metode peramalan dilakukan dengan membandingkan nilai *percentage error* terkecil. Perbandingan nilai MAPE antara perhitungan dengan

Ms Excel dengan *software* POM-QM didapatkan bahwa hasil keduanya sama. Metode peramalan terpilih adalah sedangkan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* sebesar 85,56% . Metode ini terpilih karena *percentage error* yang lebih kecil dibandingkan *Single Moving Average* sebesar 86,88%

Daftar Pustaka

- Anbar, L. A. (2022). Peramalan permintaan tas laptop menggunakan model time series. *Journal Industrial Servicess*, vol. 7, no. 2, April 2022 , 285–288.
- Andriana, A. &. (2017). Peramalan Jumlah Produksi Teh Menggunakan Metode Single Moving Average (SMA). *Prosiding Saintiks FTIK Unikom* , (pp. 1-6). Bandung.
- Anisya, A. &. (2016). Rekayasa Perangkat Lunak Pengendalian Inventori Menggunakan Metode SMA (Single Moving Average) Berbasis AJAX (Asynchronous Javascript and XML)(Studi Kasus: PTP Nusantara VI (Persero) Unit Usaha Kayu Aro). *Jurnal Teknolf* , 4 (2), 11-17.
- Astuti, Y. N. (2019). Penerapan Metode Single Moving Average untuk Peramalan Penjualan Mainan Anak. *Seminar Nasional Sitem Informasi dan Teknik Informatika*, (pp. 253-261). Yogyakarta.
- Bilaffayza, E. S., Wahyudin, W., & Herwanto, D. (2023). Forecasting Demand Of Moving Average And Linier Regression Methods In Predicting The Production Of K93 Disc Brake Product (Case Study Of PT United Steel Center Indonesia). *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri (JRSI)* , 10 (1).
- Chaerunnisa, N. M. (2021). Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing Dan Moving Average Pada Peramalan Penjualan Produk Minyak Goreng Di Pt Tunas Baru Lampung.

- Jurnal Rekayasa Sistem Industri* , 6 (2).
- Fitriana, M., Sudarwardi, D., & Nurlaela. (2020). Penerapan Metode Single Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada Usaha Asrie Modesta. *Jurnal Cakrawala Management Busines* , 3 (1).
- Ginantra, N. L. (2019). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Barang. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer Dan Informatika)* , 3 (2), 433-441.
- Handoko, H. T. (2015). *Manajemen Produksi. Edisi Pertama*. Yogyakarta: BPFE.
- Ilhamti, C., & Vikaliana, R. (2024). Analisis Peramalan Permintaan Crude Palm Oil (CPO) Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing, Moving Average dan Holt Winter's di Perusahaan Perkebunan Sawit. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri (JRSI)* , 11 (1), 24-32.
- Indah, D. R. (2018). Sistem Forecasting Perencanaan Produksi dengan Metode Single Eksponensial Smoothing pada Keripik Singkong Srikandi Di Kota Langsa. *Jurnal Penelitian Ekonomi Akuntansi (Jensi)* , 2 (1), 10-18.
- Liao, C.-N. (2011). Fuzzy analytical hierarchy process and multiesegment goal programming applied to new product segmented under price strategy. *Computers & Industrial Engineering* .
- Naufal Hay's, R. &. (2017). Sistem Informasi Inventory Berdasarkan Prediksi Data Penjualan Barang Menggunakan Metode Single Moving Average Pada CV. Agung Youand. *ProTekInfo (Pengembangan Riset Dan Observasi Teknik Informatika)* , 29-33.
- Rahayu, S. I., & Arifin, J. (2023). Penerapan Metode Double Exponential Smoothing dan Regresi Linier pada Peramalan Persediaan Packaging di PT. XYZ. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* , 7 (3), 336-34.
- Selasakmida, Tarno, & Wuryandari. (2021). . 2021. Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Holt Dan Fuzzy Time Series Chen Untuk Peramalan Harga Paladium. *J Gaussian*. 10(3):325-336. , 10 (3), 325-336.
- Sinsu, W. K. (2022). Optimasi Perencanaan Produksi Cat Dengan Metode Goal Programming pada PT. Tunggal Djaja Indah. *Seminar Nasional SENIATI 2022 METAVERSE: Peluang Dan Tantangan Pendidikan Tinggi*. Malang.
- Solikin, I. (2016). Sistem Informasi Peramalan Pembelian Stok Barang menggunakan Metode Single Moving Average (SMA) . *Jurnal Cendikia* , 18-22.
- Tursina, Septiriana, & Varian. (2023). Prediksi Indeks Harga Konsumen Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Cheng. *J LOCUS Penelit Pengabdian* .
- Wardah, S., & Sundari, S. (2023). Implementasi Metode Fuzzy Time Series Untuk Meramalkan Jumlah Ekspor Produk Kopi Dari Indonesia. *Industrika : Jurnal Ilmiah Teknik Industri* , 7 (2), 127-134.
- Wijaya, A. R. (2023). Model Prediksi Data Harga Minyak Mentah Dunia Dengan Metode Exponential Smoothing. *Buletin Imliah Math Statistika dan terapannya (Bimaster)*, 12, pp. 21-28.