

Peramalan Permintaan Produksi Gempur 480sl 5 Liter Menggunakan Metode *Moving Average* Dan *Exponential Smoothing*

Moh kevin Herlambang. A, Deny Andesta. Said Salim Dahda

^{1,2)} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera No. 101 GKB Gresik 61121

Email: adrianokevin083@gmail.com, deny_andesta@umg.ac.id, said_salim@umg.ac.id

ABSTRAK

Sektor pertanian memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat. Namun, permasalahan utama yang dihadapi adalah gangguan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) seperti gulma, yang berdampak pada menurunnya hasil produksi. Salah satu solusi yang digunakan adalah herbisida, di antaranya produk Gempur 480SL (5 liter) yang diproduksi PT XYZ. Permintaan terhadap produk ini menunjukkan pola fluktuatif yang signifikan sepanjang tahun 2024, dengan total penjualan 137.115 box. Fluktuasi tersebut menimbulkan tantangan dalam perencanaan produksi dan distribusi karena berisiko menyebabkan overstock maupun stockout. Oleh karena itu, diperlukan metode peramalan yang tepat untuk membantu perusahaan dalam mengantisipasi kebutuhan permintaan di masa depan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pola permintaan dan menentukan metode peramalan yang paling akurat. Data yang digunakan adalah data penjualan bulanan tahun 2024. Beberapa metode yang digunakan dalam peramalan antara lain Moving Average (periode 1 bulan dan 3 bulan), Single Exponential Smoothing dengan berbagai nilai α (0,1; 0,5; dan 0,9), serta Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters). Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Triple Exponential Smoothing memberikan tingkat akurasi terbaik dengan nilai MAPE sebesar 14%, dibandingkan metode lainnya yang memiliki tingkat error lebih tinggi. Dengan demikian, metode ini direkomendasikan sebagai pendekatan yang lebih efektif bagi PT XYZ dalam memproyeksikan permintaan Gempur 480SL. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan ilmu peramalan agroindustri, khususnya dalam pemilihan metode forecasting yang tepat untuk mengatasi fluktuasi permintaan produk pestisida. Penelitian ini diharapkan dapat membantu PT XYZ dalam mengoptimalkan manajemen rantai pasok serta mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan stok.

Kata kunci: Peramalan, Time Series, Moving Average, Exponential Smoothing, Pestisida

ABSTRACT

The agricultural sector plays a crucial role in supporting food security and public welfare. However, the main problem faced is the infestation of plant-disturbing organisms (OPT) such as weeds, which results in decreased production. One solution used is herbicides, including Gempur 480SL (5 liters), produced by PT XYZ. Demand for this product showed significant fluctuations throughout 2024, with total sales of 137,115 boxes. These fluctuations pose challenges in production and distribution planning due to the risk of overstocking or stockouts. Therefore, an appropriate forecasting method is needed to help companies anticipate future demand needs. This study aims to analyze demand patterns and determine the most accurate forecasting method. The data used is monthly sales data from 2024. Several forecasting methods include Moving Average (1-month and 3-month periods), Single Exponential Smoothing with various α values (0.1, 0.5, and 0.9), and Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters). Model performance evaluation was conducted using Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The results showed that the Triple Exponential Smoothing method provided the best level of accuracy with a MAPE value of 14%, compared to other methods that had higher error rates. Thus, this method is recommended as a more effective approach for PT XYZ in projecting demand for Gempur 480SL. This research provides an important contribution to the development of agro-industry forecasting science, especially in selecting the right forecasting method to address fluctuations in pesticide product demand. This research is expected to help PT XYZ in optimizing supply chain management and reducing the risk of excess or shortage of stock.

Keywords: Forecasting, Time Series, Moving Average, Exponential Smoothing, Pesticides

Pendahuluan

Sektor pertanian memegang peranan strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional dan kesejahteraan Masyarakat [1]. Salah satu tantangan utama dalam sistem pertanian adalah keberadaan organisme pengganggu tumbuhan (OPT), seperti gulma, hama, dan penyakit, yang dapat menyebabkan penurunan hasil produksi secara signifikan. Oleh karena itu, penggunaan pestisida menjadi bagian penting dalam sistem pertanian modern untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi lahan. Salah satu kelompok pestisida yang sangat dibutuhkan dalam budidaya pertanian adalah **herbisida**, yang berfungsi mengendalikan pertumbuhan gulma secara efektif. Salah satu produk herbisida yang umum digunakan di Indonesia adalah **Gempur 480SL**.

PT XYZ sebagai salah satu perusahaan distribusi produk agro-kimia di Indonesia bertanggung jawab dalam memastikan ketersediaan Gempur 480SL(5ltr) di berbagai wilayah pemasaran. Namun, dalam praktiknya, PT XYZ menghadapi tantangan besar dalam **mengelola fluktuasi permintaan** terhadap produk tersebut. Ketidak teraturan permintaan menjadi masalah kritical dalam pengelolaan rantai pasok karena dapat menyebabkan kelebihan stok (overstock) atau kekurangan stok (stockout) [2], [3], [4], yang keduanya merugikan dari sisi operasional maupun finansial [5], [6].

Berdasarkan data penjualan produk Gempur 480SL (5ltr) di PT XYZ tahun 2024, permintaan menunjukkan pola yang sangat fluktuatif. Misalnya, pada bulan Januari tercatat permintaan sebanyak 8.101 boks, meningkat tajam pada Februari menjadi 11.765 boks, lalu turun kembali menjadi 6.379 boks pada April. Permintaan mencapai puncaknya pada bulan Desember sebesar 22.088 boks, sementara bulan terendah adalah Juli dengan hanya 2.366 boks. Total permintaan selama tahun 2024 mencapai **137.115 boks**, namun dengan **deviasi bulanan yang sangat tinggi**, yang menunjukkan ketidakstabilan permintaan pasar.

Seiring dengan meningkatnya kompleksitas pasar dan ketidakpastian dalam permintaan produk pertanian, maka dibutuhkan pendekatan ilmiah dan kuantitatif dalam melakukan peramalan [7], [8], [9], [10], [11]. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pola permintaan produk Gempur 480SL di PT XYZ selama tahun 2024 dan menyusun model peramalan yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan strategis perusahaan di masa mendatang.

Metode Penelitian

Di dalam penelitian ini akan menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang mempunyai jumlah sampel relatif lebih besar dengan sifat representatif dimana penelitian ini baru bisa dilakukan ketika seluruh data yang dipakai telah terkumpul. Dengan dilakukannya penelitian ini, tujuan utamanya adalah mencari perbandingan hasil metode peramalan mana yang dapat diterapkan oleh perusahaan dalam meramalkan permintaan produksi gempur 480SL pada tahun 2024 sehingga perusahaan tidak mengalami penumpukan produk didalam gudang penyimpanan yang tidak sesuai dengan penjualan.

Metode Peramalan

Dalam menyusun suatu peramalan, diperlukan alat bantu berupa perencanaan yang dilakukan secara efektif dan efisien. Terdapat beberapa faktor yang menjadi dasar dalam teknik peramalan, antara lain cakupan waktu (time horizon), pola data historis, jenis model biaya, serta ketepatan waktu pelaksanaan [11], [12], [13], [14], [15]. Dalam memilih metode peramalan yang tepat, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan, di antaranya adalah jenis item yang akan diramalkan, ketersediaan waktu untuk melakukan peramalan, serta jumlah dan kelengkapan data historis yang tersedia sebagai dasar analisis [16], [17], [18], [19].

Metode Moving Average

Moving average merupakan salah satu metode statistik yang digunakan untuk menghaluskan data deret waktu (time series) dengan cara menghitung rata-rata dari sejumlah data pada periode sebelumnya [20]. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk membantu mengidentifikasi tren atau pola yang tidak terlihat secara langsung dalam data mentah, serta mengurangi pengaruh fluktuasi acak yang dapat mengganggu proses analisis [21]. Secara umum, metode moving average bekerja dengan mengambil beberapa titik data terakhir dalam suatu periode waktu, lalu menghitung nilai rata-ratanya. Metode ini sering diterapkan untuk berbagai keperluan, seperti mendeteksi arah tren, memproyeksikan perilaku data di masa yang akan datang, maupun menyaring data dari variasi yang bersifat acak.

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots}{n} \quad (1)$$

Metode Exponential Smoothing

Metode *Exponential Smoothing* adalah teknik peramalan deret waktu (time series) yang memberikan bobot **exponensial menurun** pada data historis: semakin dekat waktu suatu data dengan masa sekarang,

bobotnya semakin besar [19], [22]. Dengan demikian, observasi terbaru lebih berpengaruh dalam prediksi dibandingkan data lama.

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (D_{t-1} - F_{t-1}) \quad (2)$$

Metode Triple Exponential Smothing

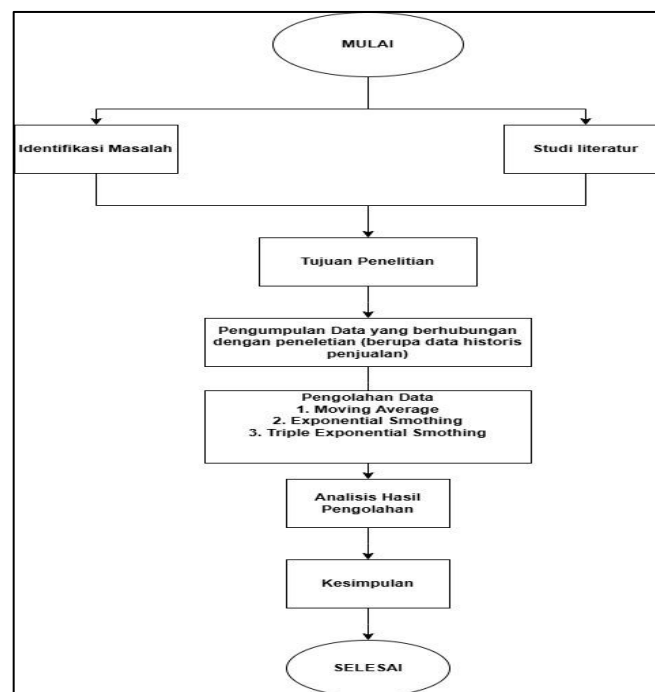
Metode Winter merupakan pengembangan dari model pemulusan eksponensial yang dikembangkan oleh Charles Holt dan Peter Winters, dan dirancang untuk menangani data dengan pola musiman [19], [23], [24], [25].

$$F_t = L_t + mb_t + S_{t-m-s} \quad (3)$$

Pengukuran Kesalahan Peramalan

Terdapat beberapa cara/metode yang digunakan dalam melakukan pengukuran kesalahan peramalan salah satunya adalah MAPE [20]. Semakin kecil nilai MAPE maka taksiran peramalan akan semakin mendekati nilai yang sebenarnya atau metode yang dipilih merupakan metode yang terbaik. menurut Rahmadeni Rahmadeni dalam jurnalnya mengatakan “Kemampuan peramalan sangat baik apabila nilai MAPE kurang dari 10%.

Skenario penyelesaian masalah



Gambar 1. Flowchart penelitian

Hasil Dan Pembahasan

Pengumpulan data ini merupakan data historis dari permintaan produk Gempur selama 12 Bulan. Data tersebut di peroleh dari PT. Petrokimia Kayaku Gresik. Data yang didapatkan menjelaskan terkait dengan permintaan Gempur pada tahun 2024 dengan total permintaan sebanyak 137.115 Box. Berikut data keseluruhan permintaan produk Gempur pada **Tabel 1**

Tabel 1. Data permintaan produk gempur 2024

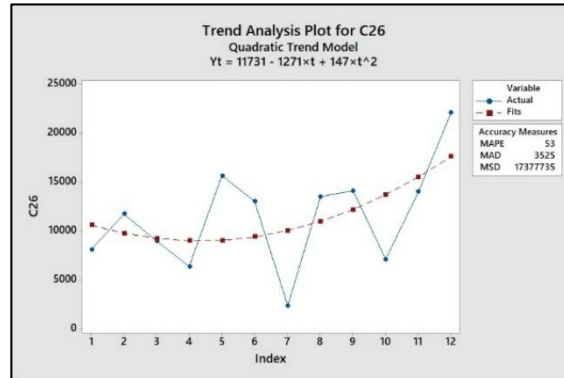
No.	Bulan 2024	Permintaan Produk Gempur 5ltr (Box)
1	Januari	8.101
2	Februari	11.765
3	Maret	8.987
4	April	6.379
5	Mei	15.643
6	Juni	13.039

7	Juli	2.366
8	Agustus	13.510
9	September	14.112
10	Oktober	7.114
11	November	14.011
12	Desember	22.088
Total		137.115

Pengolahan data

1. Plotting data

Dalam analisis deret waktu, salah satu pendekatan yang digunakan untuk memahami pola data historis adalah dengan membangun model tren. Model tren menggambarkan arah umum data dari waktu ke waktu, baik meningkat, menurun, maupun berbentuk kurva.



Gambar 2. Plot data

penelitian ini, digunakan model tren kuadratik untuk menganalisis variabel selama 12 periode waktu. Model tersebut menunjukkan bahwa terdapat pola non-linear pada data, yaitu nilai cenderung menurun di awal periode, kemudian berbalik arah dan mengalami peningkatan di periode-periode selanjutnya. Garis biru (dengan lingkaran) merepresentasikan data aktual dari periode 1 sampai 12. Garis merah putus-putus (dengan persegi) merupakan nilai yang dihasilkan dari model tren kuadratik (fitted values). Dari grafik dapat diamati bahwa model kuadratik cukup berhasil mengikuti pola umum data, terutama kecenderungan menurun di awal hingga pertengahan periode dan meningkat secara signifikan di akhir periode.

2. Data yang diperoleh akan di olah menggunakan aplikasi POM QM dengan menggunakan metode *moving average* dan *exponential smothing*

Metode Moving average

hasil perhitungan menggunakan metode moving average dengan periode 1 bulanan telah dirangkum dan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan moving average 1 bulan

No.	Bulan (2024)	Permintaan (Box)	Hasil Peramalan
1.	Januari	8.101	-
2.	Februari	11.765	8101
3.	Maret	8.987	11,765
4.	April	6.379	8,987
5.	Mei	15.643	6,379
6.	Juni	13.039	15,643
7.	Juli	2.366	13,039
8.	Agustus	13.510	2,366
9.	September	14.112	13,51
10.	Oktober	7.114	14,112
11.	November	14.011	7,114
12.	Desember	22.088	14,011
Total		137.115	115.027
Next Periode		22.088	

perhitungan *moving average*, perhitungan *moving average* per 1 bulanan.

$$F_t = \sum \frac{A_{t-1}}{n}$$

$$F(\text{Januari}) = \sum \frac{22.088}{1}$$

$$F(\text{Januari}) = 22.088$$

Jadi hasil akhir peramalan produksi *Gempur moving average* 1 bulanan untuk periode selanjutnya adalah 22.088 karton.

Hasil perhitungan metode *moving average* dengan periode 3 bulan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan *moving average* 3 bulan

No.	Bulan (2024)	Permintaan (Box)	Hasil Peramalan
1.	Januari	8.101	-
2.	Februari	11.765	-
3.	Maret	8.987	-
4.	April	6.379	9,618
5.	Mei	15.643	9,044
6.	Juni	13.039	10,336
7.	Juli	2.366	11,687
8.	Agustus	13.510	10,349
9.	September	14.112	9,638
10.	Oktober	7.114	9,996
11.	November	14.011	11,579
12.	Desember	22.088	11,746
Total		137.115	93.993
Next Periode		14.404	

berikut ini perhitungan per 3 bulanan.

$$F_t = \sum \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} \dots}{n}$$

$$F(\text{Januari}) = \sum \frac{7.114 + 14.011 + 22.088}{3}$$

$$F(\text{Januari}) = 14.404$$

Jadi hasil akhir peramalan produksi *Gempur moving average* 3 bulanan untuk periode selanjutnya adalah 14.404 box.

Metode *exponential smothing*

Persamaan penghalusan eksponensial (*exponential smoothing*) dijelaskan pada Persamaan Pemilihan nilai α memiliki tujuan tertentu, yaitu: $\alpha = 0,1$ digunakan untuk memberikan penekanan pada data awal, $\alpha = 0,5$ mencerminkan penyeimbangan terhadap seluruh data, dan $\alpha = 0,9$ memberikan bobot lebih besar pada data terbaru.

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode *exponential smoothing* dengan $\alpha = 0,1$, diperoleh hasil peramalan untuk periode berikutnya sebesar 11.117 box. Rincian perhitungan metode *exponential smoothing* dengan nilai $\alpha = 0,1$ dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil perhitungan *exponential smothing* $\alpha = 0,1$

No.	Bulan (2024)	Permintaan (Box)	Hasil Peramalan
1.	Januari	8.101	-
2.	Februari	11.765	8,101
3.	Maret	8.987	8,467
4.	April	6.379	8,519
5.	Mei	15.643	8,305
6.	Juni	13.039	9,039
7.	Juli	2.366	9,439
8.	Agustus	13.510	8,732

9.	September	14.112	9,210
10.	Oktober	7.114	9,700
11.	November	14.011	9,441
12.	Desember	22.088	9,898
Total		137.115	89.942
Next Periode		11.117	

Berikut ini perhitungan metode *exponential smoothing* dengan $\alpha = 0,5$ pada Tabel 5

Tabel 5. Hasil perhitungan exponential smothing $\alpha = 0,5$

No.	Bulan (2024)	Permintaan (Box)	Hasil Peramalan
1.	Januari	8.101	-
2.	Februari	11.765	8,101
3.	Maret	8.987	9,933
4.	April	6.379	9,460
5.	Mei	15.643	7,920
6.	Juni	13.039	11,781
7.	Juli	2.366	12,410
8.	Agustus	13.510	7,388
9.	September	14.112	10,449
10.	Oktober	7.114	12,281
11.	November	14.011	9,697
12.	Desember	22.088	11,854
Total		137.115	111.274
Next Periode		16.971	

Jadi hasil akhir peramalan produksi *Gempur exponential smoothing* ($\alpha = 0,5$) untuk periode selanjutnya adalah 16.971 karton.

Berikut ini perhitungan metode *exponential smoothing* dengan $\alpha = 0,9$ pada Tabel .6

Tabel 6. Hasil perhitungan exponential smothing $\alpha = 0,9$

No.	Bulan (2024)	Permintaan (Box)	Hasil Peramalan
1.	Januari	8.101	-
2.	Februari	11.765	8,101
3.	Maret	8.987	11,399
4.	April	6.379	9,228
5.	Mei	15.643	6,664
6.	Juni	13.039	14,745
7.	Juli	2.366	13,210
8.	Agustus	13.510	3,450
9.	September	14.112	12,504
10.	Oktober	7.114	13,951
11.	November	14.011	7,798
12.	Desember	22.088	13,390
Total		137.115	102.440
Next Periode		21.218	

Jadi hasil akhir peramalan produksi *Gempur exponential smoothing* ($\alpha = 0,9$) untuk periode selanjutnya adalah 21.218 karton.

Metode triple exponential smothing

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode triple exponential smoothing dengan $\alpha = 0,17$ $\beta=0,09$ $\gamma=0,10$ diperoleh hasil peramalan untuk periode berikutnya sebesar 11.092 box. Rincian perhitungan metode triple exponential smoothing dengan nilai $\alpha = 0,17$ $\beta=0,09$ $\gamma=0,10$ dapat dilihat pada gambar 3

Winters' Method for C1				
Multiplicative Method				
Data	C1			
Length	12			
Smoothing Constants				
Alpha (level)	0.17			
Gamma (trend)	0.09			
Delta (seasonal)	0.10			
Accuracy Measures				
MAPE	14			
MAD	1700			
MSD	4270355			
Forecasts				
Period	Forecast	Lower	Upper	
13	11092.0	5327.5	15256.5	
14	16391.5	11110.1	20544.8	
15	12678.8	8415.9	16941.7	
16	9158.6	4839.6	18477.6	
17	22672.6	18499.4	27252.0	
18	19492.1	14370.3	23866.2	
19	3590.5	-922.3	8103.3	
20	20885.7	16300.4	25471.1	
21	22220.7	17559.2	26892.1	
22	11406.3	6665.3	16147.4	
23	22868.4	18044.5	27692.4	
24	26687.3	21777.3	41597.3	

Gambar 3. Perhitungan metode triple exponential smoothing

Jadi hasil akhir peramalan produksi *Gempur triple exponential smoothing* ($\alpha = 0,17$ $\beta=0,09$, $\gamma=0,10$) untuk periode selanjutnya adalah 11.092 box.

Tabel 7. Perbandingan nilai eror peramalan produksi

Metode Peramalan	Hasil Peramalan permintaan (Box)	MAD	MSE	MAPE
<i>Moving Average</i> (1 bulanan)	22.088	5,937	47,344	82,2%
<i>Moving Average</i> (3 bulanan)	14.404	5,017	33,268	74,2%
<i>Exponential smoothing</i> ($\alpha = 0,1$)	11.117	4,887	32,834	58,3%
<i>Exponential smoothing</i> ($\alpha = 0,5$)	16.971	5,110	35,169	72,3%
<i>Exponential smoothing</i> ($\alpha = 0,9$)	21.218	5,806	44,843	81,6%
<i>Triple Exponential smothing</i>	11.092	17,000	42,735	14%

Dari hasil *tabel.7* dapat dilihat bahwa perbandingan hasil peramalan permintaan produk Gempur 480SL (5ltr) menggunakan berbagai metode peramalan, yakni Metode Moving Average 1 bulanan menghasilkan nilai peramalan sebesar 22.088 box, dengan nilai MAD sebesar 5,937, MSE sebesar 47.344, dan MAPE sebesar 82,2%. Sedangkan metode Moving Average 3 bulanan menunjukkan kinerja yang lebih baik dengan nilai MAD sebesar 5,017, MSE sebesar 33.368, dan MAPE sebesar 74,2%. Meskipun terjadi penurunan nilai error pada periode rata-rata yang lebih panjang, tingkat kesalahan relatif masih cukup tinggi.

Pada metode Exponential Smoothing, penggunaan nilai parameter $\alpha = 0,1$ menghasilkan nilai peramalan sebesar 11.117 box, dengan nilai MAD sebesar 4,887, MSE sebesar 32.834, dan MAPE sebesar 58,3%. Nilai ini merupakan yang terbaik dibandingkan dengan $\alpha = 0,5$ dan $\alpha = 0,9$, yang masing-masing menghasilkan MAPE sebesar 72,3% dan 81,6%. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan parameter smoothing memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil peramalan.

Sementara itu, metode Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters) menunjukkan performa terbaik dibandingkan seluruh metode yang diuji. Metode ini mampu menghasilkan nilai peramalan sebesar 11.092 box, dengan nilai MAD sebesar 17.000, MSE sebesar 42.735, dan MAPE hanya sebesar 14%. Hasil ini mengindikasikan bahwa metode ini sangat efektif dalam menangani data dengan pola musiman dan tren, karena mempertimbangkan tiga komponen utama dalam peramalan, yaitu level, tren, dan musiman. Penelitian ini terbatas pada data permintaan produk Gempur 480SL untuk periode satu tahun saja, sehingga pola permintaan jangka panjang belum dapat dianalisis secara komprehensif.

Simipulan

Berdasarkan hasil perhitungan, dapat disimpulkan bahwa permintaan produk Gempur 480SL (5 liter) sepanjang tahun 2024 menunjukkan pola yang sangat fluktuatif. Kondisi ini menuntut perusahaan untuk memiliki metode peramalan yang tepat agar dapat mengantisipasi kebutuhan produksi dan distribusi secara lebih akurat. Dalam penelitian ini digunakan beberapa metode peramalan, yaitu Moving Average, Exponential Smoothing dengan berbagai nilai parameter, serta Triple Exponential Smoothing. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa metode Triple Exponential Smoothing memberikan tingkat kesalahan yang paling rendah dengan nilai MAPE sebesar 14%. Hal ini membuktikan bahwa metode tersebut lebih sesuai digunakan untuk memprediksi permintaan produk di periode berikutnya. Dengan demikian, PT XYZ

direkomendasikan untuk menerapkan metode Triple Exponential Smoothing dalam peramalan permintaan Gempur 480SL, sehingga perencanaan produksi dapat berjalan lebih optimal, risiko overstock maupun understock dapat diminimalkan, dan pelayanan kepada konsumen menjadi lebih efektif.

Daftar Pustaka

- [1] Kementerian Keuangan Republik Indonesia, “Sektor Pertanian Fokus Utama Pemerintah.” Diakses: 29 September 2025. [Daring]. Tersedia Pada: <https://www.kemenkeu.go.id/informasi-publik/publikasi/berita-utama/sektor-pertanian-fokus-utama-pemerintah>
- [2] A. Alviyanur, “Analisis Perencanaan Produksi Menggunakan Metode Forecasting,” *Jist*, Vol. 3, No. 3, Hlm. 426–437, Mar 2022, Doi: 10.36418/Jist.V3i3.387.
- [3] J. A. Cahyono Dan E. Aryanny, “Analisa Peramalan (Forecasting) Permintaan Kalibrasi Departemen Iso, Standarisasi & Kalibrasi Divisi Technology & Quality Assurance Pt. Pal Indonesia Menggunakan Metode Time Series,” *Jurnal Ilmiah Sain Dan Teknologi*, Vol. 1, No. 3, Hlm. 324–336, 2023.
- [4] Prastari, H. Y. A. Prastari, Dan R. D. Astuti, “Analisis Perbandingan Forecasting Demand Limestone Plant 9 Menggunakan Metode Time Series,” *Jurnal Industri Dan Teknologi Samawa*, Vol. 6, No. 1, Hlm. 17–25, 2025.
- [5] A. Lusiana Dan P. Yularty, “Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap Di Pt X,” *Industri*, Vol. 10, No. 1, Hlm. 11–20, Jun 2020, Doi: 10.36040/Industri.V10i1.2530.
- [6] R. P. Widyasari, S. Anggraeni, N. Jamil, N. W. Pratama, Dan M. Ridwansyah, “Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Donat Di Donat Madu Cihanjuang, Cabang Gunung Batu,” *Jurnal Manajemen Dan Profesional*, Vol. 6, No. 2, Hlm. 107–120, 2025.
- [7] Khusnul Wildan Dan Subchan Asy’ari, “Penentuan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Penjualan Di Cv. Lia Tirta Jaya Prigen,” *Jci*, Vol. 2, No. 11, Hlm. 4077–4088, Jul 2023, Doi: 10.53625/Jcijurnalcakrawalailmiah.V2i11.6107.
- [8] R. Yogautami, C. Dewi R, G. Azoya A, Dan G. Eska M, “Analisis Peramalan (Forecasting) Produksi Jagung Di Provinsi Lampung Dengan Aplikasi Pom Qm,” *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, Vol. 7, No. 4, Hlm. 1299–1308, 2023.
- [9] Yuntria Fatmantika Dan Panji Wisnu Wirawan, “Pengembangan Perangkat Lunak Peramalan Permintaan Untuk Perencanaan Produksi,” *Jist*, Vol. 1, No. 4, Hlm. 321–338, Nov 2020, Doi: 10.36418/Jist.V1i4.37.
- [10] S. Tri Purnomo Dan E. Aristriyana, “Implementasi Metode Peramalan (Forecasting) Permintaan Produk Tas Pada Pt. Fajar Raya Di Kecamatan Kawali,” *Intriga*, Vol. 2, No. 1, Hlm. 53–60, Okt 2024, Doi: 10.25157/Intriga.V2i1.4471.
- [11] R. I. Nugraha Dan Agussalim, “Time Series Analysis For Electricity Demand Forecasting In Indonesia: A Comparative Study Of Arima And Exponential Smoothing Models,” *Information Technology International Journal*, Vol. 2, No. 2, Hlm. 78–88, 2024.
- [12] Anna Nita Kusumawati, Muhammad Ghofur, Mega Anggraeni Putri, Zaki Abdullah Alfatah, Dan Mu’adzah, “Peramalan Permintaan Menggunakan Time Series Forecasting Model Untuk Merancang Resources Yang Dibutuhkan Ikm Percetakan,” *Jenius*, Vol. 2, No. 2, Hlm. 105–115, Nov 2021, Doi: 10.37373/Jenius.V2i2.159.
- [13] P. B. A. Friscintia, “Indonesian Tourism Demand Forecasting Using Time Series Approach To Support Decision Making Process,” *Kinerja*, Vol. 23, No. 2, Hlm. 69–80, Okt 2023, Doi: 10.24002/Kinerja.V23i2.1970.
- [14] E. S. Astuti, P. P. Arhandi, Dan P. Lestari, “Pengembangan Sistem Informasi Peramalan Penjualan Guna Menentukan Kebutuhan Bahan Baku Pupuk Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing,” *Jip*, Vol. 4, No. 1, Hlm. 35–42, Nov 2017, Doi: 10.33795/Jip.V4i1.142.
- [15] Bagas Adil Putrajaya, Agung Brastama Putra, Dan Rizka Hadiwiyanti, “Penerapan Metode Time Series Dalam Forecasting Penjualan Pada ‘Nasi Goreng Bacot,’” *Neptunus*, Vol. 2, No. 3, Hlm. 273–302, Jul 2024, Doi: 10.61132/Neptunus.V2i3.244.
- [16] F. Hendajani, I. P. Wardhani, S. Widayati, Dan S. Soegijanto, “Data Analisis Permintaan Barang Dengan Metode Peramalan: Data Analysis For Demand Parts With Forecasting Method,” *Ekomabis. : J. Ekonomi Manaj. N.A.*, Vol. 3, No. 02, Hlm. 169–180, Agu 2023, Doi: 10.37366/Ekomabis.V3i02.254.
- [17] A. N. Azmi, D. Ruhiat, Dan W. N. Kamilah, “Pemodelan Forecasting Tingkat Inflasi Di Indonesia Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing Dan Seasonal Arima,” *Jurnal Riset Matematika Dan Sains Terapan*, Vol. 3, No. 1, Hlm. 19–29, 2023.
- [18] S. Wardah, “Implementasi Metode Fuzzy Time Series Untuk Meramalkan Jumlah Ekspor Produk Kopi Dari Indonesia,” *Indstrk*, Vol. 7, No. 2, Hlm. 127–134, Jul 2023, Doi: 10.37090/Indstrk.V7i2.1022.

- [19] V. K. Setyo Dan M. Z. Abdillah, “Prediksi Tonase Penjualan Pt. Immanuel Periode 2015-2024 Dengan Metode Triple Exponential Smoothing,” *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, Vol. 4, No. 12, Hlm. 585–595, Des 2024, Doi: 10.52436/1.Jpti.505.
- [20] T. O. Putri, A. W. Rizqi, Dan Moh. Jufriyanto, “Sulfuric Acid Demand Forecasting Analysis Using Double Moving Average And Double Exponential Smoothing Methods At Pt Petrokimia Gresik,” *G-Tech*, Vol. 9, No. 1, Hlm. 19–28, Jan 2025, Doi: 10.70609/Gtech.V9i1.5623.
- [21] Muhammad Iqbal, Indah Wahyu Utami, Dan Ringgo Ismoyo Buwono, “Peramalan Permintaan Dengan Metode Time Series Di Pt. Margo Mitro Joyo,” *Repit*, Vol. 1, No. 3, Hlm. 219–227, Agu 2023, Doi: 10.59061/Repit.V1i3.375.
- [22] K. Anwar, R. K. Iryanto, R. Harahap, A. Sinuraya, Dan M. Munizu, “Peramalan Inflasi Di Indonesia Pasca Pemilu 2024 Dengan Metode Time Series Double Exponential Smoothing,” *Emt*, Vol. 9, No. 1, Hlm. 144–152, Des 2024, Doi: 10.35870/Emt.V9i1.3503.
- [23] W. D. Rahayu, U. A. Wiza, Dan A. Fitra, “Forecasting International Tourist Arrivals In West Sumatra With Sarima And Triple Exponential Smoothing For Post-Pandemic Tourism Recovery,” *Nuansa Informatika*, Vol. 19, No. 1, Hlm. 82–89, 2025.
- [24] R. Yolanda, D. Rahmi, A. Kurniati, Dan S. Yuniati, “Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing Dalam Peramalan Produksi Buah Nenas Di Provinsi Riau,” *Tmit*, Vol. 3, No. 1, Hlm. 1–10, Mar 2024, Doi: 10.55826/Tmit.V3i1.285.
- [25] S. Supriadin Dkk., “Prediksi Harga Beras Di Pasar Grosir Indonesia Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing Holt-Winters,” *Sn.Sd*, Vol. 4, No. 1, Hlm. 1002–1011, Okt 2024, Doi: 10.33005/Senada.V4i1.403.