



Analisis perbandingan peramalan permintaan pasir silika dan batu tras menggunakan metode *single exponential smoothing* dan *moving average*

Nazhiifah Ananda Pramillia^{1✉}, Hafid Syaifullah¹

Fakultas Teknik dan Sains, Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya, Indonesia⁽¹⁾

DOI: 10.31004/jutin.v8i1.39444

Corresponding author:
[22032010160@student.upnjatim.ac.id]

Article Info	Abstrak
<p>Kata kunci: Batu Tras; Moving Average; Pasir Silika; Peramalan; Single Exponential Smoothing (SES);</p>	<p>Perusahaan XYZ merupakan anak perusahaan dari PT. Z yang termasuk perusahaan besar di Indonesia. Perusahaan XYZ memiliki berbagai usaha dalam sektor penjualan dan pendistribusian barang salah satunya yaitu bahan baku pembuatan semen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis permintaan terhadap pasir silika dan batu tras. pada bulan Desember 2024. Penelitian kali ini menggunakan metode Single Exponential Smoothing dan Moving Average dengan bantuan Microsoft Excel dalam meramalkan permintaan pasir silika dan batu tras pada perusahaan XYZ untuk bahan baku pembuatan semen dengan menggunakan data historis permintaan pasir silika dan batu tras. Hasil peramalan yang tepat untuk meramalkan permintaan pasir silika dan batu tras untuk bulan Desember 2024, didapatkan hasil yang paling tepat menggunakan metode Single Exponential Smoothing sebesar 5.064,05 dan 4.063,45 dengan nilai MAD; MSE; dan MAPE sebesar 1.677,69 dan 2.285,85; 4.997.901,53 dan 7.442.297,34; dan 46% dan 62%.</p>
<p>Keywords: Forecasting; Tras Stone; Moving Average; Silica Sand; Single Exponential Smoothing (SES);</p>	<p>Abstract <i>XYZ Company is a subsidiary of PT. Z which is one of the largest companies in Indonesia. XYZ Company has various businesses in the sales and distribution sector, one of which is raw materials for making cement. The purpose of this study is to find out and analyze the demand for silica sand and tras stone. in December 2024. This study uses the Single Exponential Smoothing and Moving Average method with the help of Microsoft Excel in forecasting the demand for silica sand and tras stone in XYZ company for raw materials for cement making using historical data on the demand for silica sand and tras. The results of the correct forecast to forecast the demand for silica sand and tras stone for December 2024, the most accurate results were obtained using the Single Exponential Smoothing method of 5,064.05 and</i></p>

4,063.45 with MAD values; MSE; and MAPE of 1,677.69 and 2,285.85; 4,997,901.53 and 7,442,297.34; and 46% and 62%.

1. INTRODUCTION

Era industri saat ini membawa perubahan yang cukup besar terhadap sektor kehidupan, termasuk pada industri pembangunan. Sejak terjadinya revolusi industri pada abad ke-18, kemajuan teknologi dan inovasi telah berkembang pesat dengan mengubah cara manusia dalam bekerja. Dalam sektor pembangunan, industri memiliki peranan yang sangat penting, terutama dalam hal infrastruktur dan teknologi konstruksi. Pembangunan infrastruktur terjadi di mana-mana yang tentunya memerlukan bahan baku seperti semen. Industri semen memiliki peranan yang sangat penting dalam sektor konstruksi, di mana dua bahan baku utama yang digunakan adalah pasir silika dan batu tras. Kedua bahan ini merupakan komponen yang sangat penting dalam proses pembuatan semen. Pasir silika berfungsi sebagai salah satu elemen yang berkontribusi dalam pembentukan senyawa kimia dalam semen yang berguna untuk meningkatkan kadar SiO₂ yang rendah dalam tanah liat dan daya rekat semen tersebut (Amelia et al., 2022). Hal ini menghasilkan semen dengan kualitas yang lebih kuat dan tahan terhadap korosi. Di sisi lain, mengandung bahan silika antara 40-56%, besi, dan alumunium yang tidak memiliki sifat penyemenan. Namun, dalam bentuk serbuk halus, batu tras dapat bereaksi dengan kalsium hidroksida ketika dicampur dengan air pada suhu ruangan, membentuk senyawa yang memiliki sifat semen, yaitu mengeras dan setelah keras tidak larut dalam air, sehingga memberikan keuntungan dalam proses pembuatan semen (Wicaksono et al., 2023).

Perusahaan XYZ, yang mengkhususkan diri dalam distribusi produk serta penyediaan barang dan layanan dan berperan penting dalam berbagai aspek operasional yang memainkan peranan sangat krusial dalam mendukung keberlanjutan industri semen di Indonesia. Khususnya, perusahaan ini berkontribusi signifikan dalam penjualan bahan baku yang diperlukan untuk proses pembuatan semen. Keberadaan perusahaan ini tidak hanya membantu memastikan pasokan yang stabil, tetapi juga meningkatkan efisiensi dalam rantai distribusi yang sangat penting bagi kelangsungan dan pertumbuhan sektor konstruksi di Indonesia. Barang yang didistribusikan pun bermacam-macam mulai dari barang mentah sampai barang jadi, salah satu barang mentah yang didistribusikan oleh Perusahaan XYZ adalah pasir silika dan batu tras. Permintaan pasir silika dan batu tras yang semakin hari semakin meningkat sering kali menambah kompleksitas dalam pengelolaan rantai pasokan. Teori permintaan menjelaskan bahwa dalam setiap transaksi yang terjadi dalam perekonomian, terdapat dua aspek yang saling terkait, yaitu permintaan (*demand*) dan penawaran (*supply*). Harga suatu barang dan jumlah barang atau jasa yang ditawarkan akan saling mempengaruhi satu sama lain. Interaksi antara permintaan dan penawaran ini akan menghasilkan titik pertemuan yang menggambarkan keseimbangan, di mana harga dan kuantitas barang atau jasa tertentu bertemu. Dengan kata lain, titik ini menunjukkan kombinasi harga dan jumlah yang optimal, di mana jumlah barang yang diminta sama dengan jumlah barang yang ditawarkan. (Rhesy Modompit et al., 2020). Permintaan barang atau jasa dapat berubah dikarenakan terdapat perubahan harga pada barang yang lain (Hidayati, 2016). Berkaitan dengan hal ini, Perusahaan XYZ perlu melakukan peramalan terkait permintaan pasir silika untuk bahan baku semen menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Moving Average* dengan memanfaatkan pengambilan keuntungan pada peramalan permintaan dengan memperkirakan jumlah pendistribusian pasir silika dan batu tras yang bertujuan untuk meramalkan permintaan bahan baku pasir silika di masa yang akan datang.

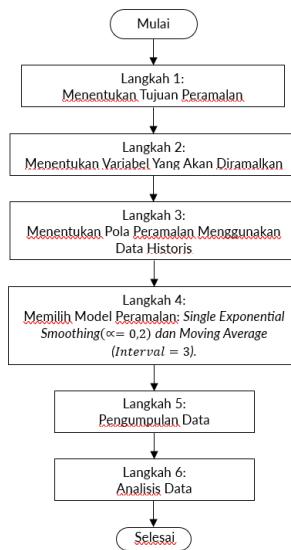
Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis peramalan permintaan pasir silika dan batu tras pada Perusahaan XYZ sebagai bahan baku dalam pembuatan semen. Peramalan (*Forecasting*) adalah suatu proses yang bertujuan untuk memperkirakan kebutuhan di masa yang akan datang, yang mencakup berbagai aspek seperti jumlah, kualitas, waktu, dan lokasi yang diperlukan agar dapat memenuhi permintaan terhadap barang atau jasa. Kegiatan peramalan ini melibatkan estimasi atau prediksi mengenai peristiwa yang akan terjadi di masa depan, yang dilakukan dengan terlebih dahulu menyusun rencana. Rencana ini disusun berdasarkan analisis kapasitas serta kemampuan permintaan dan produksi yang telah dilakukan oleh perusahaan sebelumnya. Dengan demikian, peramalan menjadi alat penting dalam perencanaan strategis untuk memastikan bahwa perusahaan dapat memenuhi kebutuhan pasar secara efisien dan efektif (Lusiana & Yuliarty, 2020). Peramalan dilakukan dengan tujuan untuk meminimalkan kesalahan dalam estimasi kebutuhan di masa depan. Untuk memenuhi permintaan konsumen, manajemen perusahaan menyusun peramalan terkait permintaan produk. Peramalan permintaan ini mencakup estimasi mengenai jumlah produk yang akan dipesan atau diminta dalam periode mendatang. Dengan adanya proses peramalan ini, perusahaan dapat lebih efektif dalam mencapai

tujuan strategisnya serta membuat keputusan yang lebih tepat terkait produksi. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan sumber daya, mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan stok, dan pada akhirnya meningkatkan kepuasan pelanggan (Gea et al., 2024). Dalam penelitian ini, peramalan permintaan pasir silika dianalisis menggunakan bantuan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Moving Average*. *Single Exponential Smoothing* adalah metode peramalan yang sederhana dan mudah diterapkan. Metode ini dirancang untuk memprediksi kebutuhan dalam jangka waktu pendek, biasanya digunakan untuk meramalkan satu periode ke depan (Agrippina & Pamuji, 2024). Salah satu keunggulan dari *Single Exponential Smoothing* adalah kemudahan dalam pelaksanaannya, yang memerlukan langkah-langkah yang relatif sederhana. Di sisi lain, metode *Moving Average* adalah teknik peramalan yang melibatkan pengambilan sekelompok nilai pengamatan untuk menghitung rata-rata, yang kemudian digunakan sebagai ramalan untuk periode mendatang (Gulo et al., 2024). Kelebihan dari metode *Moving Average* adalah kemudahan dalam pemahaman dan perhitungan, sehingga membuatnya menjadi pilihan yang tepat bagi banyak penggunanya dalam melakukan analisis peramalan. Dengan kedua metode ini, dapat dipilih pendekatan yang paling sesuai dengan kebutuhan dan konteks analisis yang dibutuhkan.

Pada penelitian kali ini, data yang dibutuhkan menggunakan data *Time Series*. *Time series* atau runtun waktu, merujuk pada sekumpulan data yang menunjukkan perkembangan suatu fenomena dari waktu ke waktu atau dalam periode historis tertentu (Ramdani et al., 2023). Metode *time series* adalah pendekatan prediktif yang digunakan untuk mengidentifikasi pola atau tren berdasarkan data masa lalu yang telah dikumpulkan secara sistematis sesuai dengan urutan waktu kejadian. Dengan menggunakan data ini, analisis dapat dilakukan untuk memahami dinamika yang terjadi dan meramalkan kemungkinan perkembangan di masa depan. Pendekatan ini sangat berguna dalam berbagai bidang, di mana pemahaman terhadap tren historis dapat memberikan wawasan yang berharga untuk pengambilan keputusan (Maysofa et al., 2023). Data yang diambil pada penelitian ini merupakan data historis permintaan pasir silika yang dimiliki oleh Perusahaan XYZ. Dengan adanya penelitian ini diharapkan Perusahaan XYZ dapat mengetahui pola permintaan dan pengelolaan rantai pasokan pada penjualan pasir silika dan batu tras pada bulan Desember 2024 agar mendapatkan hasil yang akurat dan dapat mengoptimalkan biaya operasional yang dikeluarkan pada proses pendistribusian guna mendukung kelancaran saat proses pendistribusian.

2. METHODS

Agar mencapai tujuan yang diinginkan oleh perusahaan, yaitu mengetahui peramalan permintaan pasir silika dan batu tras bulan Desember tahun 2024 diperlukan pendekatan menggunakan studi kuantitatif dengan melakukan analisa pada data permintaan pesanan pasir silika dan batu tras dari bulan Januari 2024 sampai November 2024. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang didapatkan dari website laporan penjualan milik perusahaan XYZ. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ramalan permintaan pasir silika dan batu tras bulan Desember 2024 pada perusahaan XYZ. Dalam penelitian ini, perhitungan data dibantu menggunakan *software Excel* yang mengacu pada perhitungan *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,2$) dan *Moving Average* (*Interval* = 3). Variabel penelitian berfungsi sebagai alat untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi hubungan antara berbagai faktor atau untuk memahami pengaruh dari satu aspek terhadap aspek lainnya. Pemilihan variabel yang tepat sangat penting karena akan mempengaruhi hasil dan kesimpulan dari sebuah penelitian. (Achmad & Yulianah, 2022). Dalam penelitian kali ini, variabel yang diteliti adalah peramalan pasir silika dan batu tras menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Moving Average*. Berikut adalah *flowchart* dalam penelitian kali ini:

**Fig.1 Flowchart**

Peramalan (*Forecasting*) yang diterapkan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh Perusahaan XYZ meliputi:

1. Single Exponential Smoothing (SES)

Single Exponential Smoothing (SES) adalah metode peramalan yang sederhana dan efektif untuk prediksi jangka pendek, biasanya satu periode ke depan. Metode ini memberikan bobot yang bervariasi pada data, dengan nilai α untuk data terbaru dan digunakan bobot $\alpha(1 - \alpha)$ untuk data yang lebih lama dan untuk data yang lebih jauh lagi, $\alpha(1 - \alpha)^2$ untuk data yang lebih lama, dan seterusnya. Besarnya α adalah antara 0 dan 1. Saat melakukan peramalan dengan metode *Single Exponential Smoothing (SES)*, nilai α ditentukan melalui proses percobaan untuk meminimalkan kesalahan peramalan. *Single Exponential Smoothing* sangat berguna untuk meramalkan data dengan fluktuasi acak dan ketidakstabilan, sehingga cocok digunakan dalam situasi di mana pola tidak konsisten (Agrippina & Pamuji, 2024). Berikut adalah persamaannya:

$$St + 1 = \alpha * Xt + (1 - \alpha) St$$

Dimana:

- S_{t+1} = Nilai peramalan yang digunakan untuk periode berikutnya
- α = Konstanta pemulusan ($0 < \alpha < 1$)
- X_t = Data pada periode t
- S_t = Nilai pemulusan rata-rata dimuluskannya sampai periode $t - 1$

Nilai α menghasilkan nilai peramalan terkecil akan dipilih untuk digunakan dalam proses peramalan. Semakin kecil nilai kesalahan peramalan yang diperoleh, semakin akurat pula prediksi atau ramalan untuk beberapa periode selanjutnya. Nilai α ditentukan dengan konstanta nilai antara 0 sampai 1 (Vimala & Nugroho, 2022).

2. Moving Average (MA)

Teknik peramalan dengan *Moving Average* melibatkan pengumpulan data pengamatan untuk menghitung nilai rata-rata, yang kemudian digunakan untuk memprediksi periode mendatang. Data yang diambil mencakup beberapa titik waktu sebelumnya, dan rata-rata ini membantu menghaluskan fluktuasi serta menunjukkan tren yang mungkin muncul. Secara matematis, rumus *simple Moving Average* (perkiraan persediaan periode berikutnya) yaitu sebagai berikut:

$$F_t = \frac{\sum(\text{Persediaan barang dalam periode } n \text{ sebelumnya})}{n}$$

Keterangan:

- F_t : Peramalan persediaan barang pada periode berikutnya.
- N : Jumlah periode dalam *Moving Average*.

Metode *Moving Average* menggunakan data historis untuk memproyeksikan masa depan. Misalnya, untuk ramalan bulan ke-5 dengan rata-rata 3 bulan, perhitungan dilakukan setelah bulan ke-4. Semakin lama periode rata-rata yang digunakan, semakin halus dan stabil hasil ramalan, karena fluktuasi data akan lebih tereduksi.. (Gulo et al., 2024).

3. Uji Kesalahan Peramalan

Pengujian kesalahan peramalan dilakukan dengan membandingkan hasil ramalan yang dihasilkan dengan data aktual yang terjadi. Jika nilai kesalahan yang diperoleh semakin kecil, maka akurasi peramalan akan semakin meningkat. Sebaliknya, jika nilai kesalahan besar, maka akurasi peramalan akan menurun. Besarnya kesalahan dalam peramalan ini dapat dihitung menggunakan berbagai metode analisis yang tersedia, yaitu:

a. MAD (*Mean Absolute Deviation*)

Merupakan rata-rata dari kesalahan absolut yang terjadi selama periode tertentu, tanpa mempertimbangkan apakah hasil ramalan lebih tinggi atau lebih rendah dibandingkan dengan nilai aktual.

b. MSE (*Mean Square Error*)

Merupakan rata-rata dari kuadrat kesalahan. Dalam perhitungan kesalahan ini, selisih yang lebih besar akan mendapatkan penalti lebih berat dibandingkan dengan selisih yang lebih kecil, karena dihitung dalam bentuk kuadrat.

c. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

Merupakan rata-rata dari kesalahan yang absolut yang dihitung selama periode tertentu dan dikalikan dengan 100% untuk menghasilkan nilai dalam bentuk persentase. Metode ini digunakan ketika ukuran variabel yang diramalkan memiliki pengaruh signifikan terhadap akurasi peramalan.

Dengan melakukan uji kesalahan peramalan, kita dapat mengevaluasi seberapa baik model peramalan yang digunakan dan melakukan perhitungan yang digunakan untuk meningkatkan akurasi di masa mendatang (Gulo et al., 2024).

3. RESULT AND DISCUSSION

3.1 Pengumpulan Data

Di bawah ini merupakan data pemesanan pasir silika dan batu tras pada Perusahaan XYZ yang berfungsi sebagai bahan baku semen. Penelitian ini membahas peramalan penjualan pasir silika dan batu tras pada bulan Desember 2024 dengan membandingkan dua metode yaitu *Single Exponential Smoothing* dan *Moving Average*. Dari hasil yang diperoleh, akan dilakukan perbandingan metode yang lebih akurat yang akan digunakan pada Perusahaan XYZ. Berikut adalah data penjualan pasir silika dan batu tras pada Perusahaan XYZ bulan Januari sampai November tahun 2024.

Table 1. Data Penjualan Pasir Silika Tahun 2024

Periode	Total Penjualan
Januari	4.823,18
Februari	4.779,68
Maret	4.284,94
April	6.980,16
Mei	2.619,22
Juni	5.394,32
Juli	3.956,96
Agustus	5.225,82
September	9.358,14
Okttober	1.848,66
November	5.687,84
Total	54.958,92
Rata-rata	4.996,27

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa total permintaan pasir silika pada bulan Januari 2024 hingga bulan November 2024 sebanyak 54.958,92 ton dengan rata-rata permintaan sebanyak 4.996,27 ton.

Table 2. Data Penjualan Batu Tras Tahun 2024

Periode	Total Penjualan
Januari	1.678,12
Februari	3.456,10
Maret	7.454,64
April	5.672,85
Mei	2.246,33
Juni	5.782,40

Periode	Total Penjualan
Juli	2.654,63
Agustus	4.456,90
September	3.381,66
Okttober	1.185,89
November	7.546,20
Total	45.515,72
Rata-rata	4.137,79

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa total permintaan batu tras pada bulan Januari 2024 hingga bulan November 2024 sebanyak 45.515,72 ton dengan rata-rata permintaan sebanyak 4.137,79 ton.

3.2 Pengolahan Data

3.2.1 Hasil Perhitungan Peramalan Pasir Silika Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing

Table 3. Perhitungan Peramalan Pasir Silika Tahun 2024 Menggunakan SES

Periode	Y	Y'	MAD	MSE	MAPE
Januari	4.823,18	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Februari	4.779,68	4.823,18	43,50	1.892,25	0,01
Maret	4.284,94	4.814,48	529,54	280.412,61	0,12
April	6.980,16	4.708,57	2.271,59	5.160.112,04	0,33
Mei	2.619,22	5.162,89	2.543,67	6.470.255,03	0,97
Juni	5.394,32	4.654,16	740,16	547.843,22	0,14
Juli	3.956,96	4.802,19	845,23	714.411,29	0,21
Agustus	5.225,82	4.633,14	592,68	351.266,22	0,11
September	9.358,14	4.751,68	4.606,46	21.219.489,69	0,49
Okttober	1.848,66	5.672,97	3.824,31	14.625.351,68	2,07
November	5.687,84	4.908,11	779,73	607.981,23	0,14
Desember	5.064,05				
	%Error	1.677,69		4.997.901,53	0,46

Pada Tabel Perhitungan Peramalan Pasir Silika menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* didapatkan peramalan penjualan pasir silika pada bulan Desember 2024 sebanyak 5.064,05 ton dengan nilai MAD sebesar 1.677,69; nilai MSE sebesar 4.997.901,53; nilai MAPE sebesar 0,46 atau 46%.

3.2.2 Hasil Perhitungan Peramalan Pasir Silika Menggunakan Metode Moving Average

Table 4. Perhitungan Peramalan Pasir Silika Tahun 2024 Menggunakan Moving Average

Periode	Total Penjualan	Moving Average	ERROR	[ERROR]	ERROR'2	%ERROR
Januari	4.823,18	0				
Februari	4.779,68	0				
Maret	4.284,94	0				
April	6.980,16	4.629,27	2.350,89	2.350,89	5.526.683,8	33,6796004
Mei	2.619,22	5.348,26	- 2.729,04	2.729,04	7.447.659,3	104,192851
Juni	5.394,32	4.628,11	766,21	766,21	587.077,76	14,2040145
Juli	3.956,96	4.997,90	- 1.040,94	1.040,94	1.083.556,1	26,3065585
Agustus	5.225,82	3.990,17	1.235,65	1.235,65	1.526.831,0	23,6450930
September	9.358,14	4.859,03	4.499,11	4.499,11	20.241.991	48,0769682
Okttober	1.848,66	6.180,31	- 4.331,65	4.331,65	18.763.192	234,312961
November	5.687,84	5.477,54	210,30	210,30	44.226,09	3,69736138
Desember	5.631,55					
Total	54.958,92		17.163,79	55.221.216	488,12	
			2.145,47	6.902.652,1	61,0144262	

Pada Tabel Perhitungan Peramalan Pasir Silika menggunakan metode *Moving Average* didapatkan hasil dari peramalan penjualan pasir silika pada bulan Desember 2024 sebanyak 5.631,55 ton dengan nilai MAD sebesar 2.145,47; nilai MSE sebesar 6.902.652,1; nilai MAPE sebesar 61,0144262 atau 61%.

3.2.3 Hasil Perhitungan Peramalan Batu Tras Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing

Table 5. Perhitungan Peramalan Batu Tras Tahun 2024 Menggunakan SES

Periode	Y	Y'	MAD	MSE	MAPE
Januari	1.678,12	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Februari	3.456,10	1.678,12	1.777,98	3.161.212,88	0,51
Maret	7.454,64	2.033,72	5.420,92	29.386.417,01	0,73
April	5.672,85	3.117,90	2.554,95	6.527.765,41	0,45
Mei	2.246,33	3.628,89	1.382,56	1.911.473,92	0,62
Juni	5.782,40	3.352,38	2.430,02	5.905.004,43	0,42
Juli	2.654,63	3.838,38	1.183,75	1.401.270,71	0,45
Agustus	4.456,90	3.601,63	855,27	731.482,93	0,19
September	3.381,66	3.772,69	391,03	152.901,17	0,12
Oktober	1.185,89	3.694,48	2.508,59	6.293.026,99	2,12
November	7.546,20	3.192,76	4.353,44	18.952.417,97	0,58
Desember		4.063,45			
		%Error	2.285,85	7.442.297,34	0,62

Pada Tabel Perhitungan Peramalan Batu Tras menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* didapatkan hasil dari peramalan penjualan batu tras pada bulan Desember 2024 sebanyak 4.063,45 ton dengan nilai MAD sebesar 2.285,85; nilai MSE sebesar 7.442.297,34; nilai MAPE sebesar 0,62 atau 62%.

3.2.4 Hasil Perhitungan Peramalan Batu Tras Menggunakan Metode *Moving Average*

Table 6. Perhitungan Peramalan Batu Tras Tahun 2024 Menggunakan *Moving Average*

Periode	Total Penjualan	Moving Average	ERROR	[ERROR]	ERROR'2	%ERROR
Januari	1.678,12	0				
Februari	3.456,10	0				
Maret	7.454,64	0				
April	5.672,85	4.196,29	1.476,56	1.476,56	2.180.229,4	26,0285394
Mei	2.246,33	5.527,86	- 3.281,53	3.281,53	10.768.439	146,084057
Juni	5.782,40	5.124,61	657,79	657,79	432.687,68	11,3757263
Juli	2.654,63	4.567,19	- 1.912,56	1.912,56	3.657.885,8	72,0461985
Agustus	4.456,90	3.561,12	895,78	895,78	802.421,81	20,0987233
September	3.381,66	4.297,98	- 916,32	916,32	839.642,34	27,0967513
Oktober	1.185,89	3.497,73	- 2.311,84	2.311,84	5.344.604,2	194,945568
November	7.546,20	3.008,15	4.538,05	4.538,05	20.593.898	60,1368901
Desember		4.037,92				
Total	54.958,92			15.990,43	44.619.808	557,81
				1.998,80	5.577.476	69,7265568

Pada Tabel Perhitungan Peramalan Batu Tras menggunakan metode *Moving Average* didapatkan peramalan penjualan batu tras pada bulan Desember 2024 sebanyak 4.037,92 ton dengan nilai MAD sebesar 1.998,80; nilai MSE sebesar 5.577.476; nilai MAPE sebesar 69,7265568 atau 70%.

3.2.5 Perbandingan Metode *Single Exponential Smoothing* dengan *Moving Average*

Dari hasil peramalan pasir silika yang telah didapatkan menggunakan metode peramalan *Single Exponential Smoothing* yaitu 5.064,05 ton dengan nilai MAD sebesar 2.145,47; nilai MSE sebesar 6.902.652,1; nilai MAPE sebesar 61,0144262 atau 61% dan peramalan batu tras menggunakan metode peramalan *Single Exponential Smoothing* yaitu 4.063,45 ton dengan nilai MAD sebesar 2.285,85; nilai MSE sebesar 7.442.297,34; nilai MAPE sebesar 0,62 atau 62%. Sedangkan hasil perhitungan menggunakan metode *Moving Average* pada pasir silika yaitu sebanyak 5.631,55 ton dengan nilai MAD sebesar 2.145,47; nilai MSE sebesar 6.902.652,1; nilai MAPE sebesar 61,0144262 atau 61% dan peramalan batu tras menggunakan metode *Moving Average* yaitu sebanyak 4.037,92 ton dengan nilai MAD sebesar 1.998,80; nilai MSE sebesar 5.577.476; nilai MAPE sebesar 69,7265568 atau 70%. Setelah diperoleh hasil peramalan dari metode *Single Exponential Smoothing* dan *Moving Average*, selanjutnya akan dilakukan proses identifikasi pada perhitungan kesalahan peramalan error.

Table 7. Perbandingan Peramalan Pasir Silika

Metode Peramalan	MAD	MSE	MAPE
SES	1.677,69	4.997.901,5	45,92
MA	2.145,47	6.902.652,1	61,01

Pada tabel diatas didapatkan nilai peramalan pasir silika menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan MAD, MSE, dan MAPE sebesar 1.677,69; 4.997.901,5; dan 45,92. Sedangkan nilai peramalan

pasir silika menggunakan metode *Moving Average* didapatkan nilai MAD; MSE; dan MAPE sebesar 2.145,47; 6.092.652,1; dan 61,01.

Table 8. Perbandingan Peramalan Batu Tras

Metode Peramalan	MAD	MSE	MAPE
SES	2.285,85	7.442.297,3	61,73
MA	1.998,80	5.577.476,0	69,72

Pada tabel diatas didapatkan nilai peramalan batu tras menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan MAD, MSE, dan MAPE sebesar 2.285,85; 7.442.297,3; dan 61,73. Sedangkan nilai peramalan batu tras menggunakan metode *Moving Average* didapatkan nilai MAD; MSE; dan MAPE sebesar 1.998,80; 5.577.476,0; dan 69,72.

4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilaksanakan pada Perusahaan XYZ tentang "Analisis Perbandingan Peramalan Permintaan Pasir Silika dan Batu Tras Untuk Bahan Baku Semen Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* dan *Moving Average*" didapatkan hasil peramalan pasir silika menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* pada peramalan bulan Desember 2024 sebesar 5.064,05 ton dengan MAD, MSE, dan MAPE sebesar 1.677,69; 4.997.901,5; dan 45,92. Sedangkan nilai peramalan pasir silika menggunakan metode *Moving Average* pada peramalan bulan Desember 2024 sebesar 5.631,55 ton dengan nilai MAD; MSE; dan MAPE sebesar 2.145,47; 6.092.652,1; dan 61,01. Nilai peramalan batu tras menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* pada peramalan yang terjadi pada bulan Desember 2024 sebesar 5.064,05 ton dengan MAD, MSE, dan MAPE sebesar 2.285,85; 7.442.297,3; dan 61,73. Sedangkan nilai peramalan batu tras menggunakan metode *Moving Average* pada peramalan bulan Desember 2024 sebesar 4.037,92 dengan nilai MAD; MSE; dan MAPE sebesar 1.998,80; 5.577.476,0; dan 69,72. Dari hasil penelitian ini didapatkan hasil perhitungan peramalan yang paling tepat menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*.

5. ACKNOWLEDGMENTS (Optional)

Saya ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada saya selama proses penulisan jurnal ini. Terima kasih kepada Institusi yang terlibat atas fasilitas yang telah diberikan, serta kepada pembimbing saya yang telah memberikan arahan dan saran yang berharga. Saya juga mengapresiasi kontribusi rekan-rekan dari perusahaan dalam proses pengumpulan data. Bantuan dan dukungan yang saya peroleh sangat berarti dalam keberhasilan penyelesaian jurnal ini.

6. REFERENCES

- Achmad, R. W., & Yulianah. (2022). *METODOLOGI PENELITIAN SOSIAL*. CV. REY MEDIA GRAFIKA.
- Agrippina, A. P., & Pamuji, F. Y. (2024). Komparasi Peramalan Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Metode Exponential Smoothing. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 11(1), 35–44. <https://doi.org/10.30656/prosko.v11i1.8059>
- Amelia, M. P., Safaruddin, S., & Muzzaki, M. M. (2022). Analisis Prosedur Pembuatan Semen Pada PT. Semen Baturaja. *Jurnal Multidisipliner Bharasumba*, 1(04), 512–522. <https://doi.org/10.62668/bharasumba.v1i04.301>
- Gea, F., Zebua, S., Mendrofa, M. S. D., & Harefa, P. (2024). Analisis Peramalan Permintaan Produk Popok Bayi Merek Merries pada Caritas Market Kota Gunungsitoli. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(2), 4117–4130.
- Gulo, E. S. D., Hulu, T. H. S., Kakisina, S. M., & Mendrofa, M. S. D. (2024). Analisis Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada CV . Sanjaya Bangun Pratama. *Jurnal Ekonomi Bisnis, Manajemen Dan Akutansi (Jebma)*, 4(3), 1703–1716.
- Hidayati, S. (2016). Teori Ekonomi Mikro. In *STMT-Trisakti* (Issue 1). http://eprints.unpam.ac.id/8598/1/MODUL_UTUH_TEORI_EKONOMI_MIKRO.pdf
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11–20. <https://doi.org/10.36040/industri.v10i1.2530>
- Maysofa, L., Umam Syaliman, K., & Sapriadi. (2023). Implementasi Forecasting Pada Penjualan Inaura Hair Care Dengan Metode Single Exponential Smoothing. *Jurnal Testing Dan Implementasi Sistem Informasi*, 1(2), 82–

91.

- Ramdani, S., Mariyanti, T., & Ekonomi Bisnis, F. (2023). Analisis Pertumbuhan Ekonomi Pada Sektor Ekspor Migas dan Non Migas Di Indonesia Tahun 2019-2023. *Jurnal Hukum Dan Ekonomi Syariah*, 1(4), 123–132. <https://journal.citradharma.org/index.php/rizqunaDOI:https://doi.org/10.56480/rizquna.v1i4/880>
- Rhesy Modompit, V., Bintang Kalangi, J., & Sumual, J. I. (2020). Analisis Permintaan Transportasi Gojek Online di Kota Manado. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 20(3), 1–12.
- Vimala, J., & Nugroho, A. (2022). Forecasting Penjualan Obat Menggunakan Metode Single, Double, Dan Triple Exponential Smoothing (Studi Kasus: Apotek Mandiri Medika). *IT-Explore: Jurnal Penerapan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 1(2), 90–99. <https://doi.org/10.24246/itexplore.v1i2.2022.pp90-99>
- Wicaksono, T., Santoso, T. H., & Salsabilla, N. S. (2023). Analisis Penggunaan Tras Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton. *TEODOLITA: Media Komunikasi Ilmiah Dibidang Teknik*, 25(1), 1–12. <http://repository.upstegal.ac.id/id/eprint/7324>