

Analisis Pengadaan *Chemical Oase Purple* (aMDEA) Menggunakan Metode Peramalan *Moving Avarage* Dan *Exponential Smoothing*

Indira Febrianti¹, Raden Andang Iskandar², Irma Andrianti³

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, STT Migas Balikpapan,

"Email: indirafebrianti4@gmail.com

^{2,3} Dosen STT Migas Balikpapan, Indonesia

²Email: andiks46@gmail.com

³ Email: andrianti.irma@gmail.com

Abstract

In its operations, the company heavily relies on inventory management and procurement of goods. Forecasting is a crucial method used to predict future events based on historical data. In this study, the author employs two primary forecasting methods: Moving Average and Exponential Smoothing. The Moving Average method calculates the average of a set of observation values to predict future period values. Exponential Smoothing applies exponential weighting to recent data points symbolized by alpha (α). To measure how closely the forecasted results align with actual demand, various accuracy calculations are used, including MAD (Mean Absolute Deviation), MSE (Mean Squared Error), MAPE (Mean Absolute Percentage Error), and Tracking Signal. MAD calculates the average absolute error, MSE computes the average squared error, MAPE determines the average percentage absolute error, while Tracking Signal monitors non-random errors and compares actual values with forecasted values.

Keywords: Forecasting, Moving Avarage, Exponential Smoothing, Forecast Accuracy

Abstrak

Joint Operating Body (JOB) Pertamina Medco E&P Tomori Sulawesi merupakan perusahaan yang bergerak di bidang eksplorasi dan eksploitasi minyak dan gas bumi di bawah pengawasan SKK Migas. Peramalan merupakan suatu metode yang penting dalam meramalkan kejadian di masa depan berdasarkan data historis. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan dua metode peramalan utama, yaitu Moving Average dan Exponential Smoothing. Metode Moving Average digunakan untuk menghitung rata-rata dari sekelompok nilai pengamatan untuk membuat prediksi nilai di periode yang akan datang. Sementara itu, Exponential Smoothing menggunakan pembobotan eksponensial pada data-data terbaru, di mana parameter pembobotan ini disimbolkan dengan alpha (α). Untuk mengukur seberapa dekat hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya, maka dapat digunakan perhitungan akurasi peramalan diantaranya adalah MAD, MSE, MAPE, dan Tracking Signal. Metode peramalan digunakan untuk memperkirakan jumlah pengadaan chemical oase purple pada tahun 2024 berdasarkan historis penggunaan oase purple pada tahun-tahun sebelumnya. Dengan adanya peramalan, kita dapat mengatasi ketidakpastian ini dengan lebih baik.

Kata Kunci: Peramalan, Moving Avarage, Exponential Smoothing, Akurasi Peramalan, Oase Purple (Amdea)

Analisis Pengadaan
Chemical Oase Purple
(aMDEA) Menggunakan
Metode Peramalan
Moving Avarage Dan
Exponential Smoothing

Jurnal Teknosains
Kodepena

pp.41 -56



1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman dan persaingan dalam dunia bisnis (usaha) yang kian meningkat, pelaku usaha dituntut agar mengoptimalkan efisiensi di semua aspek. Salah satu langkah untuk mencapainya adalah melalui analisis lingkungan bisnis dan proaktif mengantisipasi peluang yang akan muncul di masa depan. *Central Processing Plant (CPP) Joint Operating Body (JOB) Pertamina Medco E&P Tomori Sulawesi* yang berlokasi di Desa Paisubuloli, Kecamatan Batui Selatan, Kabupaten Banggai, Provinsi Sulawesi Tengah merupakan Industri yang bergerak dibidang eksplorasi dan eksploitasi minyak dan gas bumi di bawah pengawasan SKK Migas. Dalam aktivitasnya, perusahaan tidak lepas dari persediaan serta pengadaan barang (*procurement*).

Peramalan adalah metode yang digunakan untuk memprediksi kejadian yang akan terjadi di masa depan dengan melihat kejadian di masa lalu[15]. Pada penelitian ini penulis menerapkan metode peramalan *Moving Avarage* dan *Exponential Smoothing* yang dimana *Moving Avarage* adalah metode peramalan yang diterapkan dengan menggunakan sekelompok nilai pengamatan yang nantinya akan dihitung rata-ratanya untuk meramalan periode yang akan datang[23]. Sedangkan metode *Exponential Smoothing* adalah teknik peramalan yang menggunakan rata-rata bergerak dengan pembobotan berbasis fungsi eksponensial pada titik-titik data. Pembobot ini ditunjukkan dengan simbol alpha (α), Semakin fluktuatif data yang dimiliki, maka nilai α yang dipilih sebaiknya semakin besar mendekati satu. Sebaliknya, jika Semakin stabil data tersebut, maka nilai α yang dipilih harus semakin rendah sedekat mungkin dengan nol[27].

Permasalahan yang dihadapi dalam penelitian saat ini adalah ketidakpastian penggunaan *chemical Oase Purple*, hal ini disebabkan oleh ketergantungan penggunaan *chemical* tersebut pada kondisi suhu di dalam *reboiler* dalam sistem AGRU. Ketidakpastian dalam penggunaan material ini tentu akan berdampak pada penyimpanannya di dalam gudang. Material ini merupakan bahan yang pengadaannya rutin, sedangkan penggunaannya bergantung pada kondisi reboiler. Oleh karena itu, saya menggunakan metode peramalan untuk memperkirakan jumlah pengadaan *chemical oase purple* pada tahun 2024 berdasarkan *historis* penggunaan oase purple pada tahun-tahun sebelumnya. Dengan adanya peramalan, kita dapat mengelola ketidakpastian dengan lebih efektif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi hasil peramalan pengadaan material *Oase Purple* (aMDEA) di tahun 2024 mendatang menggunakan metode *Moving Avarage* dan *Exponential Smoothing*, serta membandingkan metode yang digunakan untuk menentukan mana yang lebih efektif dalam meramalkan pengadaan *Chemical Oase Purple*.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode *Moving Avaragage* serta *Exponential Smoothing*. Metode *Moving Avaragage* metode peramalan yang diterapkan dengan menggunakan sekelompok nilai pengamatan yang nantinya akan dihitung rata-ratanya untuk meramalan periode yang akan datang [23]. Rumus *Moving Average* dituliskan dalam bentuk persamaan berikut [23] :

$$\text{Moving Average} = \frac{(n1+n2+n3+\dots)}{n} \dots\dots\dots \text{Persamaan (1)}$$

Keterangan :

Moving Average = Peramalan permintaan periode t
 n1 = data periode pertama

n2 = data periode kedua

n3 = data periode ketiga dan seterusnya

n = Jumlah Periode Rata-rata bergerak

Metode *Exponential Smoothing* adalah teknik peramalan yang menggunakan rata-rata bergerak dengan pembobotan berbasis fungsi eksponensial pada titik-titik data. Pembobot ini ditunjukkan dengan simbol alpha (α) Ada beberapa pedoman yang dapat digunakan untuk menetapkan nilai α yang tepat, yaitu [27]:

1. Jika pola *historis* data aktual permintaan mengalami ketidakstabilan dari waktu ke waktu atau sangat fluktuatif, maka nilai α yang dipilih sebaiknya semakin besar mendekati satu
2. Jika Semakin stabil data tersebut, maka nilai α yang dipilih harus semakin rendah sedekat mungkin dengan nol.

Untuk menghitung *Exponential Smoothing* dapat dilihat pada persamaan berikut [26]:

$$F_{t+1} = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha)F_t \dots\dots\dots \text{Persamaan (2)}$$

Keterangan:

F_{t+1} = Nilai peramalan permintaan berdasarkan periode t

α = konstanta penghalusan (pembobotan) ($0 \leq \alpha \leq 1$)

X_t = permintaan aktual periode sebelumnya

F_t = Nilai dari peramalan permintaan berdasarkan periode t

Setelah melakukan perhitungan antara kedua metode peramalan tersebut selanjutnya akan dilakukan perhitungan akurasi peramalan. Ukuran kesalahan peramalan, adalah cara untuk mengukur seberapa dekat hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya. Peramalan selalu melibatkan kesalahan (*error*) karena peramalan manapun tidak dapat dipastikan sepenuhnya akurat, meskipun berbagai metode peramalan diterapkan. Dalam proses pemilihan metode prediksi yang tepat, penting untuk memilih yang memberikan hasil mendekati akurat, yang dapat diukur melalui pengukuran atau perhitungan kesalahan. Dibawah ini adalah metrik yang digunakan untuk mengevaluasi akurasi peramalan, antara lain :

1. *Mean Absolute Deviation* (MAD) , *Mean Absolute Deviation* (MAD) adalah metode yang digunakan untuk menghitung rata-rata kesalahan absolute. Secara sistematis, MAD dihitung dengan persamaan berikut[11] :

$$MAD = \left| \frac{\sum At - Ft}{n} \right| \dots\dots\dots \text{Persamaan (3)}$$

Keterangan :

At = Permintaan aktual pada periode -t

Ft = Peramalan Permintaan (*forecast*) pada periode -t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

2. *Mean Square Error* (MSE), *Mean Squared Error* adalah metode yang digunakan untuk menghitung rata-rata kesalahan berpangkat [11]. Secara sistematis, MSE dihitung dengan persamaan berikut[10].

$$MSE = \sum \frac{(At - Ft)^2}{n} \dots\dots\dots \text{Persamaan (4)}$$

Keterangan :

At = Permintaan aktual pada periode -t

Ft = Peramalan permintaan (*forecast*) pada periode -t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

3. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE merupakan Metode yang digunakan untuk menghitung rata-rata persentase kesalahan *absolute*[11]. Secara sistematis, rumus MAPE dinyatakan dengan persamaan berikut[10].

$$MAPE = \left(\frac{1}{n} \right) \sum \left| \frac{At - Ft}{At} \right| \times 100\% \dots\dots\dots \text{Persamaan (5)}$$

Keterangan :

At = Permintaan aktual pada periode -t

Ft = Nilai peramalan pada periode -t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

4. Tracking Signal

Tracking signal adalah indikator efektifitas hasil peramalan dalam memprediksi nilai aktual. Fungsinya untuk menilai reliabilitas metode peramalan serta menetapkan batas ketepatan hasil peramalan[21]. Jika nilai tersebut $\geq$ CL (batas kontrol), itu menunjukkan bahwa peramalan tidak valid. Nilai *tracking signal* bisa bernilai negatif atau positif. Nilai *tracking signal* dinyatakan baik apabila mendekati 0 (nol), dengan batas bawah atau *Lower Control Limit* (LCL) dan batas atas atau *Upper Control Limit* (UCL) biasanya ditetapkan pada ± 4 MAD untuk kebutuhan besar dan ± 8 MAD untuk kebutuhan kecil[7].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Pemakaian Oase Purple

Adapun data Aktual pemakaian *Oase Purple* di *Joint Operating Body* Pertamina Medco E&P Tomori Sulawesi. Data tersebut yang akan digunakan untuk menghitung *Moving Avarage* dan *Exponential Smoothing* pada penelitian tugas akhir ini adalah data pemakaian pada periode 2016 sampai dengan 2023. Data pemakaian *Oase Purple* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Pemakaian *Oase Purple*

Periode	Tahun	Jumlah (Drum)
1	2016	320
2	2017	240
3	2018	240
4	2019	160
5	2020	160
6	2021	136
7	2022	204
8	2023	120

(Sumber : Data pemakaian *Oase Purple* JOB Pertamina Medco E&P Tomori Sulawesi)

Tabel 1. diatas merupakan tabel data pemakaian *Oase Purple* di *Joint Operating Body* Pertamina Medco E&P Tomori Sulawesi. Dapat dilihat pada tabel tersebut

adanya penggunaan material yang mengalami permintaan yang tinggi pada beberapa periode yaitu pada periode 2016 sebanyak 320 drum, pada periode 2017 dan 2018 sebanyak 240 drum serta pada periode 2022 sebanyak 204 drum.

Hal yang menjadi penyebab tingginya pemakaian *Oase Purple* pada periode periode tersebut adalah ketika amine pada sistem AGRU (*Acid Gas Removal Unit*) berkurang, maka indikasi hasil lab naik yang menyebabkan kita harus mentransfer *amine* untuk menjaga pemanasan *reboiler* AGRU pada suhu 340°C untuk memaksimalkan pemisahan pada sistem AGRU tersebut.

2. Peramalan *Oase Purple* Dengan Metode *Moving Avarage 2* Periode

Hasil prediksi peramalan menggunakan metode *Moving Avarage 2* Periode beserta dengan nilai MAD, MSE dan juga MAPE menggunakan *software* dapat dilihat pada tabel 2.

Periode	Tahun	Demand (At)	Forecast (Ft)	Bias	MAD	MSE	MAPE
1	2016	320					
2	2017	240					
3	2018	240	280	-40	40	1600	16,67%
4	2019	160	240	-80	80	6400	50%
5	2020	160	200	-40	40	1600	25%
6	2021	136	160	-24	24	576	17,65%
7	2022	204	148	56	56	3136	27,45%
8	2023	120	170	-50	50	2500	41,67%
TOTALS		1580		-178	290	15812	178,43%
AVERAGE		197,5		-	48,333	2635,333	29,74%
Next period forecast			162				

(Sumber : Hasil perhitungan menggunakan *software Microsoft Exel 2007*)

Berikut ini adalah salah satu perhitungan secara manual *Moving Avarage 2* periode serta perhitungan ketepatan peramalan yaitu MAD, MSE, dan juga MAPE.

1. Ramalan periode ke 8 (Tahun 2023)

$$MA = \frac{n1+n2}{n}$$

$$MA_{2023} = \frac{136+240}{2} = \frac{340}{2}$$

$$=170 \text{ drum}$$

2. Ramalan periode ke 9 (Tahun 2024)

$$MA = \frac{n1+n2}{n}$$

$$MA_{2024} = \frac{204+120}{2} = \frac{324}{2} = 162 \text{ drum}$$

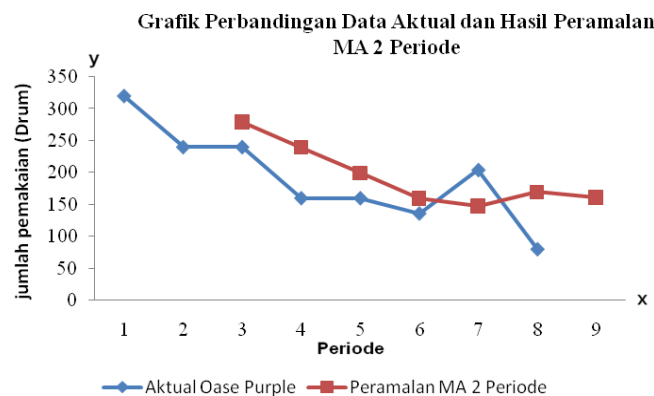
3. MAD

$$= \left| \frac{\sum At - Ft}{n} \right|$$

$$MAD = \left| \frac{(240-280)+(160-240)+(160-200)+(136-160)+(204-148)+(120-170)}{6} \right|$$

$$\begin{aligned}
 &= 48,33 \\
 4. \text{ MSE} &= \frac{\sum (At - Ft)^2}{n} \\
 &= \frac{(240-280)^2 + (160-240)^2 + (160-200)^2 + (136-160)^2 + (204-148)^2 + (120-170)^2}{6} \\
 &= \frac{15812}{6} = 2635,333 \\
 5. \text{ MAPE} &= \left(\frac{1}{n} \right) \sum \left| \frac{At - Ft}{At} \right| \times 100\% \\
 &= \frac{1}{6} \times \left(\left| \frac{240-280}{240} \right| + \left| \frac{160-240}{160} \right| + \left| \frac{160-200}{160} \right| + \left| \frac{136-160}{136} \right| + \left| \frac{204-148}{204} \right| + \left| \frac{120-170}{120} \right| \right) \\
 &\quad \times 100\% \\
 &= 29,74\%
 \end{aligned}$$

Perhitungan diatas menunjukkan data perhitungan *Moving Average* dengan 2 periode, dan didapatkan hasil peramalan untuk Tahun 2024 dengan hasil 162 drum *Oase Purple*. Sedangkan untuk hasil akurasi dari peramalan tersebut diperoleh hasil MAD sebear 48,33, MSE sebesar 2635,333 dan MAPE sebesar 29,74%. Adapun Grafik perbandingan antara data aktual dan hasil peramalan 2 periode menggunakan *software*, dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Data Aktual dan Hasil Peramalan *Moving Avarage* 2 Periode

(Sumber : Analisa Peramalan Menggunakan *Software Microsoft Exel* 2007)

Berdasarkan grafik 1, menunjukkan bahwa pola peramalan dengan mengaplikasikan metode *Moving Avarage* 2 periode terlihat menurun pada periode ke 4,5,6 dan 7 kemudian naik pada periode ke 8 lalu kembali menurun pada periode ke 9. Namun tetap lebih stabil dibandingkan dengan data aktualnya, kemudian dapat dilihat pada periode ke 7 dimana nilai peramalan lebih rendah dibandingkan dengan nilai aktualnya, hal ini biasa terjadi didalam suatu peramalan. Hasil peramalan dianggap bias jika peramalan tersebut terlalu tinggi atau terlalu rendah dibandingkan dengan kenyataan yang terjadi. Sebaliknya, hasil peramalan dianggap konsisten jika kesalahan peramalan relatif kecil.[16].

3. Peramalan *Oase Purple* Dengan Metode *Moving Avarage* 4 Periode

Hasil perhitungan peramalan menggunakan metode *Moving Avarage* 4 Periode beserta dengan nilai MAD, MSE dan juga MAPE menggunakan *software* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel Hasil Perhitungan *Moving Avarage* 4 Periode dan Akurasi Peramalan

Periode	Tahun	Demand (At)	Forecast (Ft)	Bias	MAD	MSE	MAPE
1	2016	320					
2	2017	240					
3	2018	240					
4	2019	160					
5	2020	160	240	-80	80	6400	50%
6	2021	136	200	-64	64	4096	47,06%
7	2022	204	174	30	30	900	14,71%
8	2023	120	165	-45	45	2025	37,50%
TOTALS		1580		-159	219	13421	149,27%
AVERAGE		197,5		-39,75	54,75	3355,25	37,32%
Next period forecast			155				

(Sumber : Hasil perhitungan dengan *software Microsoft Exel* 2007)

Berikut ini adalah salah satu perhitungan secara manual *Moving Avarage* 4 periode serta perhitungan akurasi peramalan yaitu MAD, MSE, dan juga MAPE.

1. Ramalan periode ke 8 (Tahun 2023)

$$MA = \frac{n_1 + n_2 + n_3 + n_4}{n}$$

$$MA_{2023} = \frac{160 + 160 + 136 + 204}{4} = \frac{660}{4}$$

$$= 165 \text{ drum}$$

2. Ramalan periode ke 9 (Tahun 2024)

$$MA = \frac{n_1 + n_2 + n_3 + n_4}{n}$$

$$MA_{2024} = \frac{160 + 136 + 204 + 120}{4} = \frac{620}{4}$$

$$= 155 \text{ drum}$$

3. $MAD = \left| \frac{\sum At - Ft}{n} \right|$

$$MAD = \left| \frac{(160 - 240) + (136 - 200) + (204 - 174) + (120 - 165)}{4} \right|$$

$$= \frac{219}{4} = 54,75$$

4. $MSE = \frac{\sum (At - Ft)^2}{n}$

$$= \frac{(160-240)^2 + (136-200)^2 + (204-174)^2 + (120-165)^2}{4}$$

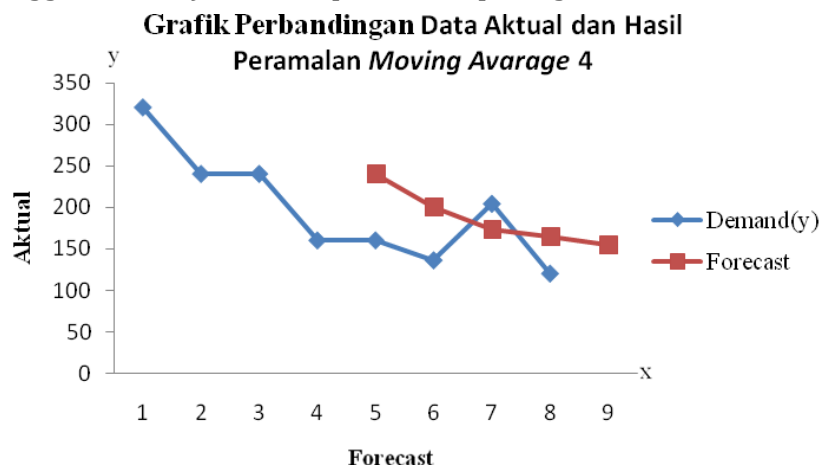
$$= \frac{13.421}{4} = 3355,25$$

$$5. MAPE = \left(\frac{1}{n} \right) \sum \left| \frac{At - Ft}{At} \right| \times 100\%$$

$$= \frac{1}{4} \times \left(\left| \frac{160-240}{160} \right| + \left| \frac{136-200}{136} \right| + \left| \frac{204-174}{204} \right| + \left| \frac{120-165}{120} \right| \right) \times 100\%$$

$$= 37,32\%$$

Perhitungan diatas menunjukkan data perhitungan *Moving Average* dengan 4 periode, dan didapatkan hasil peramalan untuk Tahun 2024 dengan hasil 155 drum *Oase Purple*. Sedangkan untuk hasil akurasi dari peramalan tersebut diperoleh hasil MAD sebesar 54,75, MSE sebesar 3355,25 dan MAPE sebesar 37,32%. Adapun Grafik perbandingan antara data aktual dan hasil peramalan 4 periode menggunakan *software*, dapat dilihat pada gambar 2.

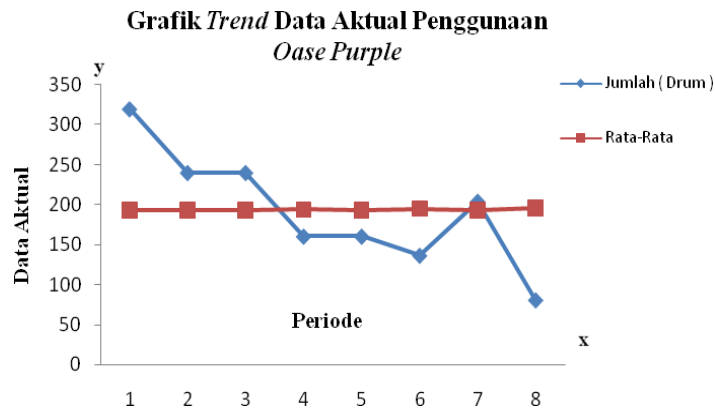


Gambar 2. Grafik Perbandingan Data Aktual dan Hasil Peramalan MA 4
 (Sumber : Analisa Peramalan Menggunakan Software Microsoft Exel 2007)

Dari grafik pada gambar 2. terlihat bahwa pola peramalan pemakaian *Oase Purple* menggunakan metode *Moving Avarage* 4 Periode terlihat menurun pada periode ke 6 kemudian naik pada periode ke 7 serta menurun pada periode ke 8 dan 9, namun masih terlihat stabil dibandingkan dengan data aktualnya. Kemudian dapat dilihat pada periode ke 7 hasil peramalan *Oase Purple* pada periode tersebut lebih rendah dibandingkan dengan data aktualnya, hal ini biasa terjadi didalam suatu peramalan. Hasil peramalan dianggap bias jika peramalan tersebut terlalu tinggi atau terlalu rendah dibandingkan dengan kenyataan yang terjadi. Sebaliknya, hasil peramalan dianggap konsisten jika kesalahan peramalan relatif kecil.[16].

4. Peramalan *Oase Purple* dengan Metode *Exponential Smoothing*

Data yang digunakan dalam perhitungan Peramalan menggunakan Metode *Exponential Smoothing* adalah data penggunaan *Oase Purple* sejak tahun 2016 hingga tahun 2023 kemudian diramalkan untuk periode 2024. Berdasarkan data tersebut, kita akan melihat grafik *trend* dari data aktual penggunaan *Oase Purple* pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik *Trend Data Aktual Penggunaan Oase Purple*

(Sumber : Analisa Peramalan Menggunakan *Software Microsoft Exel 2007*)

Berdasarkan Gambar 3. terlihat bahwa pola data pada grafik tersebut mengalami data yang tidak berfluktuasi atau data relatif stabil. Oleh karena itu, sebaiknya kita memilih nilai alpha (α) yang mendekati nol. Namun ketika menggunakan perhitungan menggunakan metode *solver* pada *Microsoft Exel* untuk menentukan nilai alpha (α) terbaik, dan didapatkan nilai alpha (α) = 1. Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan peramalan *Oase Purple* menggunakan Metode *Exponential Smoothing* dengan nilai alpha (α) =1 pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Nilai alpha (α) = 1, ($1 - \alpha$) = 0

Periode	Tahun	Demand	Forecast	Bias	MAD	MSE	MAPE
1	2016	320					
2	2017	240	320	-80	80	6400	33,33%
3	2018	240	240	0	0	0	0%
4	2019	160	240	-80	80	6400	50%
5	2020	160	160	0	0	0	0%
6	2021	136	160	-24	24	576	17,65%
7	2022	204	136	68	68	4624	33,33%
8	2023	120	204	-84	84	7056	70%
TOTALS		1580		-200	336	25056	204,31%
AVERAGE		197,5		-25,00	42	3192	20,43%
Next period forecast			120				

(Sumber : Hasil perhitungan dengan *Software Microsoft Exel 2007*)

Berdasarkan Tabel 4. terlihat bahwa untuk peramalan pengadaan *Oase Purple* menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan nilai (α) = 1 adalah 120 drum. Berikut adalah perhitungan secara manual.

1. Tahun 2023

$$\begin{aligned}
 F_{t+1} &= \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha)F_t \\
 &= (1) \cdot 204 + (0) \cdot 136 \\
 &= 204 + 0 \\
 &= 204 \text{ drum.}
 \end{aligned}$$

2. Tahun 2024

$$\begin{aligned}
 F_{t+1} &= \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha)F_t \\
 &= (1) \cdot 120 + (0) \cdot 204 \\
 &= 120 + 0 \\
 &= 120 \text{ drum.}
 \end{aligned}$$

Selanjutnya adalah hasil peramalan pengadaan *Oase Purple* dutahun 2024 menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan nilai (α) = 0,1-1 dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Nilai alpha (α) = 0,1-0,5

Periode	Tahun	Demand	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,2$	$\alpha = 0,3$	$\alpha = 0,4$	$\alpha = 0,5$
1	2016	320					
2	2017	240	320	320	320	320	320
3	2018	240	312	304	296	288	280
4	2019	160	304,8	291,2	279,2	268,8	260
5	2020	160	290,32	264,96	243,44	225,28	210
6	2021	136	277,288	243,968	218,408	199,17	185
	2022	204	263,159	222,374	193,686	173,9	160,5
8	2023	120	257,243	218,7	196,78	185,94	182,25
Next period forecast			244	199	174	160	151
MAD			109,259	86,457	72,592	65,898	60,679
MSE			13118,9	8637,48	6214,21	4863,9	4095,47
MAPE			68,93%	54,04%	44,71%	39,76%	36,14%

Tabel 6. Hasil Perhitungan Nilai alpha (α) = 0,6-1

Periode	Tahun	Demand	$\alpha = 0,6$	$\alpha = 0,7$	$\alpha = 0,8$	$\alpha = 0,9$	$\alpha = 1$
1	2016	320					
2	2017	240	320	320	320	320	320
3	2018	240	272	264	256	248	240
4	2019	160	252,8	247,2	243,2	240,8	240
5	2020	160	197,12	186,16	176,64	168,08	160
6	2021	136	174,848	167,848	163,328	160,81	160
7	2022	204	151,539	145,554	141,466	138,48	136
8	2023	120	183,016	186,466	191,493	197,45	204
Next period forecast			145	140	134	128	120
MAD			56,606	53,446	51,028	49,236	48
MSE			3663,72	3444,59	3374,82	3423,5	3579,43
MAPE			33,52%	31,66%	30,39%	29,59%	29,19%

Berdasarkan tabel 5. Dan tabel 6. terlihat bahwa hasil peramalan pengadaan *Oase Purple* ditahun 2024 menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan nilai (α) = 0,1-1 dengan perhitungan menggunakan *software* menunjukan nilai alpha (α) terkecil ada pada nilai alpha (α) = 1 yaitu dengan nilai MAD sebesar 48, nilai MSE sebesar 3579,428, dan nilai MAPE sebesar 29,188%. Hal ini membuktikan bahwa teori yang dituliskan dalam jurnal Wibowo, et al (2023) yang menyatakan bahwa pemilihan nilai alpha (α) berdasarkan trend data pada historis penggunaan *oase purple* tidak sesuai. Selanjutnya akan dilihat perbandingan tingkat error antara metode *Moving Aavarage* dan *Exponential Smoothing* tahun 2024 pada tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan Tingkat Error Antara Metode *Moving Aavarage* dan *Exponential Smoothing* Tahun 2024

Metode	Forecast	MAD	MSE	MAPE
MA 2	162	48,333	2635,333	29,74%
MA 4	155	54,75	3355,25	37,32%
$\alpha = 0,1$	244	109,259	13118,88	68,93%
$\alpha = 0,2$	199	86,457	8637,48	54,04%
$\alpha = 0,3$	174	72,592	6214,214	44,71%
$\alpha = 0,4$	160	65,898	4863,888	39,76%
$\alpha = 0,5$	151	60,679	4095,473	36,14%
$\alpha = 0,6$	145	56,606	3663,716	33,52%
$\alpha = 0,7$	140	53,46	3444,592	31,66%
$\alpha = 0,8$	134	51,028	3374,823	30,39%
$\alpha = 0,9$	128	49,236	3423,476	29,59%
$\alpha = 1$	120	48	3579,428	29,19%

(Sumber : Analisa Peramalan Menggunakan *Software Microsoft Exel 2007*)

Berdasarkan tabel 7. terlihat bahwa hasil peramalan pengadaan *Oase Purple* ditahun 2024 menggunakan metode *Moving Avarage* 2 dan 4 Periode serta metode *Exponential Smoothing* dengan nilai (α) = 0,1-1 menunjukan nilai error

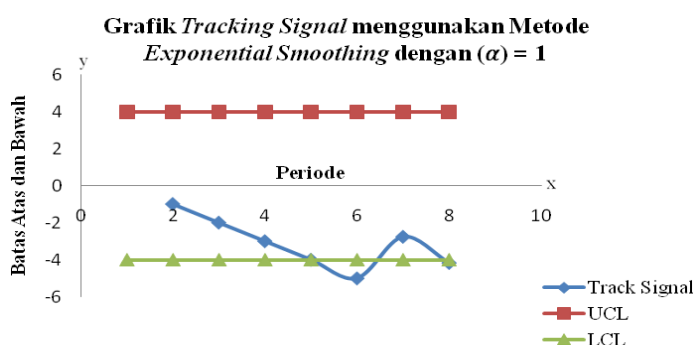
terkecil ada pada metode *Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha = 1$ dengan nilai MAD sebesar 48, nilai MSE sebesar 3579,428, dan nilai MAPE sebesar 29,188%. Setelah melihat nilai error terkecil antara kedua metode peramalan tersebut maka, dapat dilihat tabel *tracking signal* dengan nilai $\alpha = 1$ pada tabel 8.

Tabel 8. Nilai *Tracking Signal* dengan nilai $\alpha = 1$

per	Tahun	At	Ft	Error	Cum error	Cum abs error	Cum Abs	MAD	Track Signal
1	2016	320							
2	2017	240	320	-80	-80	80	80	80	-1
3	2018	240	240	0	-80	0	80	40	-2
4	2019	160	240	-80	-160	80	160	53,333	-3
5	2020	160	160	0	-160	0	160	40	-4
6	2021	136	160	-24	-184	24	184	36,8	-5
7	2022	204	136	68	-116	68	252	42	-2,762
8	2023	120	204	-84	-200	84	336	48	-4,167

(Sumber : Hasil perhitungan dengan *software Microsoft Exel 2007*)

Berdasarkan tabel 8. dapat di lihat grafik *Tracking Signal* dengan nilai $\alpha = 1$ pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik *Tracking Signal* menggunakan Metode *Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha = 1$

(Sumber : Hasil perhitungan dengan *software Microsoft Exel 2007*)

Dari gambar 5. terlihat bahwa nilai *Tracking Signal* menggunakan Metode *Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha = 1$ dengan batas yang telah ditentukan antara lain *Upper Control Limit* (UCL) sebagai batas atas terlihat dalam warna merah, dengan batas yang ditetapkan pada nilai 4. *Lower Control Limit* (LCL) sebagai batas bawah ditunjukkan dalam warna hijau dengan nilai -4. Dari grafik tersebut terlihat bahwa *Tracking Signal* pada Metode *Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha = 1$ melewati batas yang telah ditentukan pada periode ke 6 atau pada tahun 2021 dengan nilai aktual 136 dan nilai TS -5, serta pada data periode ke 8 atau pada tahun 2023 dengan nilai aktual 120 dan nilai TS -4,167, oleh karena itu akan dilakukan peninjauan kembali dan melakukan perhitungan ulang dengan menghilangkan data yang melewati batas tersebut. Adapun tabel hasil perhitungan ulang *Oase Purple* menggunakan Metode *Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha = 1$ dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Ulang *Oase Purple* Menggunakan Metode *Exponential Smoothing* dengan Nilai $\alpha = 1$

Per	Tahun	Aktual	Forecast	Bias	MAD	MSE	MAPE
1	2016	320					
2	2017	240	320	-80	80	6400	33,33%
3	2018	240	240	0	0	0	0%

Indira Febrianti| Raden Andang Iskandar| Irma Andrianti
Analisis Pengadaan Chemical Oase Purple (aMDEA) Menggunakan Metode
Peramalan Moving Avarage Dan Exponential Smoothing

4	2019	160	240	-80	80	6400	50%
5	2020	160	160	0	0	0	0%
6	2022	204	160	44	44	1936	21,57%
TOTALS		1324		-116	204	14736	104,90%
AVERAGE		220,667		-23,2	40,8	2947,2	20,98%
Next period forecast			204				

(Sumber : Hasil Perhitungan dengan *Software*)

Setelah menghitung ulang nilai (α) = 1, selanjutnya akan dilihat perbandingan tingkat error antara metode *Moving Aavarage* dan *Exponential Smoothing* tahun 2024 pada tabel 10.

Tabel 10. perbandingan tingkat error antara metode *Moving Aavarage* dan *Exponential Smoothing* tahun 2024

Metode	Forecast	MAD	MSE	MAPE
MA 2	162	48,333	2635,333	29,74%
MA 4	155	54,75	3355,25	37,32%
$\alpha = 0,1$	244	109,259	13118,88	68,93%
$\alpha = 0,2$	199	86,457	8637,48	54,04%
$\alpha = 0,3$	174	72,592	6214,214	44,71%
$\alpha = 0,4$	160	65,898	4863,888	39,76%
$\alpha = 0,5$	151	60,679	4095,473	36,14%
$\alpha = 0,6$	145	56,606	3663,716	33,52%
$\alpha = 0,7$	140	53,446	3444,592	31,66%
$\alpha = 0,8$	134	51,028	3374,823	30,39%
$\alpha = 0,9$	128	49,236	3423,476	29,59%
$\alpha = 1$	204	40,8	2947,2	20,98%

(Sumber : Hasil Perhitungan dengan *Software*)

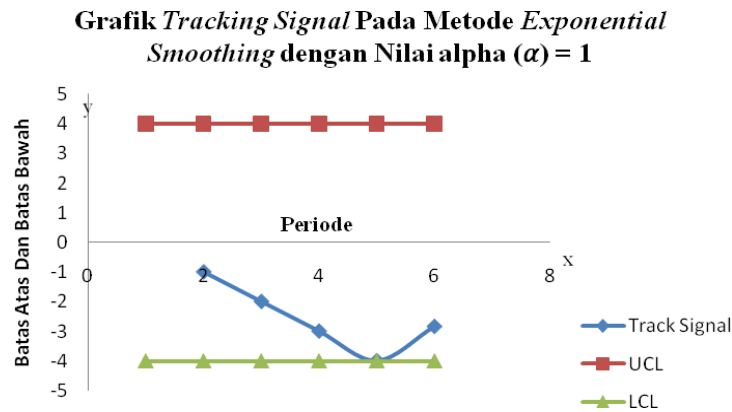
Berdasarkan tabel 10. dapat dilihat bahwa hasil peramalan pengadaan *Oase Purple* ditahun 2024 menggunakan metode *Moving Avarage* 2 dan 4 Periode serta metode *Exponential Smoothing* dengan nilai (α) = 0,1-1 menunjukan nilai error terkecil ada pada metode *Exponential Smoothing* dengan nilai alpha (α) = 1 dengan nilai MAD sebesar 40,8, nilai MSE sebesar 2947,2, dan nilai MAPE sebesar 20,98%. Setelah melihat nilai error terkecil antara kedua metode peramalan tersebut maka, dapat dilihat tabel *tracking signal* dengan nilai alpha (α) = 1 pada tabel 11.

Tabel 11. Perhitungan ulang data *Tracking Signal* pada Metode *Exponential Smoothing* dengan nilai alpha (α) = 1

Tahun	At	Forecast	Error	Cum error	CAE	Cum Abs	MAD	Track Signal
2016	320							
2017	240	320	-80	-80	80	80	80	-1
2018	240	240	0	-80	0	80	40	-2
2019	160	240	-80	-160	80	160	53,333	-3
2020	160	160	0	-160	0	160	40	-4
2022	204	160	44	-116	44	204	40,8	-2,843

(Sumber : Hasil perhitungan dengan *software*)

Berdasarkan tabel 11. dapat dilihat perhitungan ulang *Tracking Signal* pada Metode *Exponential Smoothing* dengan nilai alpha (α) = 1. Selanjutnya akan dilihat grafik *Tracking Signal* pada Metode *Exponential Smoothing* dengan nilai alpha (α) = 1 pada gambar 5.



Gambar 5. grafik *Tracking Signal* pada Metode *Exponential Smoothing* dengan nilai alpha (α) = 1

Berdasarkan gambar 5. dapat dilihat bahwa perhitungan ulang nilai *Tracking Signal* pada pada Metode *Exponential Smoothing* dengan nilai alpha (α) = 1 tidak melewati batas atas yang telah ditetapkan, maka hasil peramalan *Oase Purple* menggunakan Metode *Exponential Smoothing* dengan nilai alpha (α) = 1 dapat diterima. Berdasarkan hasil dari perhitungan ulang dengan menghilangkan data pada periode ke 6 dan ke 8, dapat dilihat bahwa hasil peramalan menunjukkan nilai error yang lebih baik dibandingkan dengan data sebelumnya. Hal ini dikarenakan kita menghilangkan data yang mengalami nilai yang jauh lebih kecil dari nilai rata rata yang menyebabkan perhitungan pada *Tracking Signal* melewati batas yang ditentukan.

4. KESIMPULAN

Melalui penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan hal hal berikut :

1. Hasil peramalan pengadaan *Oase Purple* ditahun 2024 menggunakan metode *Moving avarage* 2 periode sebesar 162 drum, dengan nilai MAD sebesar 48,333, MSE dengan nilai 2635,333, serta MAPE dengan nilai 29,74 %. Sedangkan untuk *Moving avarage* 4 periode sebesar 155 drum dengan nilai MAD sebesar 54,75, MASE dengan nilai 3355,25, serta nilai MAPE sebesar 37,32 %.
2. Berdasarkan hasil perhitungan peramalan menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan menggunakan nilai alpha (α) = 0,1-1 didapatkan nilai alpha (α) terkecil yaitu pada nilai alpha (α) = 1 dengan nilai MAD sebesar 48, nilai MSE sebesar 3579,428, dan nilai MAPE sebesar 29,188%. Namun ketika dilakukan perhitungan menggunakan *Tracking Signal* dengan batas atas dan batas bawah 4, -4 didapatkan hasil bahwa nilai alpha (α) = 1 dengan nilai MAD sebesar 48, nilai MSE sebesar 3579,428, dan nilai MAPE sebesar 29,188% melewati batas yang telah ditentukan oleh karena itu dilakukan perhitungan ulang peramalan menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan menggunakan nilai alpha (α) = 1 dengan dengan nilai MAD sebesar 40,8, nilai MSE sebesar 2947,2, dan nilai MAPE sebesar 20,98% dan tidak melewati batas atas dan batas bawah dari *Tracking Signal*.
3. Berdasarkan dengan hasil pengolahan data menggunakan metode *Moving Avarage* dan *Exponential Smoothing*, maka dapat disimpulkan bahwa diantara kedua metode tersebut, metode yang lebih efektif adalah metode peramalan menggunakan *Exponential Smoothing* parameter nilai alpha (α) = 1 dengan nilai MAD sebesar 48, MSE dengan nilai 3579,428 serta nilai MAPE sebesar 29,188%.

4. Berdasarkan dengan hasil perhitungan yang telah dilakukan menggunakan *solver* pada *microsoft excel* dapat dilihat bahwa hasil peramalan dengan nilai alpha (α) terkecil ada pada metode *exponential smoothing* dengan alpha (α) = 1. Hal ini membuktikan bahwa teori yang dituliskan dalam jurnal Wibowo, et al (2023) yang menyatakan bahwa pemilihan nilai alpha (α) berdasarkan trend data pada historis penggunaan *oase purple* tidak sesuai.

5. SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang telah dibuat, dapat diajukan beberapa saran yang beberapa saran berikut dapat dipertimbangan untuk memanfaatkan metode peramalan, antara lain :

1. Untuk JOB Tomori Sulawesi khususnya pada bagian *procurement* dapat mencoba menggunakan metode peramalan *Moving Avarage* dan *Exponential Smoothing* untuk meramalkan kebutuhan permintaan material *oase purple* di masa mendatang.
2. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat menggunakan metode *Exponential Smoothing* untuk meramalkan kebutuhan dimasa mendatang dan dibandingkan dengan metode peramalan lain agar kita mendapatkan hasil metode peramalan yang terbaik sesuai dengan kebutuhan kita.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2020). Penentuan Metode Peramalan Pada Produksi Part New Granada Bowl ST Di PT. X. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(1), 31-39.
- Ali, R. H., Bustan, M. N., & Aidid, M. K. (2022). Penggunaan metode double exponential smoothing brown untuk meramalkan kasus positif covid-19 di Provinsi Papua. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its application on Teaching and Research*, 4(1), 39-48.
- Anggraeni, S., & Arifin, J. (2022). Peramalan Permintaan Printing Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing dan Pengujian Hasil Menggunakan Grafik Tracking Signal pada PT. XYZ. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(13), 430-439.
- Ayunda, N. (2021). Analisa Peramalan Data Time-Series Dengan Aplikasi Windows POM-QM. *Buana Matematika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika*, 11(2), 167-180.
- Aziza, J. N. A. (2022). Perbandingan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing, dan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Permintaan Tabung Gas LPG PT Petrogas Prima Services. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(1), 35-41.
- Azmi, U., Hadi, Z. N., & Soraya, S. (2020). ARDL METHOD: Forecasting Data Curah Hujan Harian NTB. *Jurnal Varian*, 3(2), 73-82.
- 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(01), 32-38.
- Dalimunthe, R. A., & Azmi, S. R. M. (2024). Penerapan Metode Single Moving Average Untuk Memprediksi Jumlah Pertumbuhan Penduduk. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 4(2), 452-465.
- Khan, S. P., Wahyudin, W., Ayuningtyas, S. M., Rohmah, W., Vindari, Z. I., & Azzahra, A. G. (2023). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Exponential Smoothing dan Linier Regresion pada Peramalan Permintaan Part Joint Brake Rod

KTMY. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(1).

- Mahardhika, A. D., & Susanto, N. (2017). Peramalan Perencanaan Produksi Terak Dengan Metode Exponential Smoothing With Trend Pada Pt. Semen Indonesia (Persero) Tbk. *Industrial Engineering Online Journal*, 6(1).
- Maricar, M. A. (2019). Analisa perbandingan nilai akurasi moving average dan exponential smoothing untuk sistem peramalan pendapatan pada perusahaan xyz. *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, 13(2), 36-45.
- Merici, A., & Saprudin, U. (2024). Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average di CV. Multipaper Stationery. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi*, 5(2), 1685-1694.
- Mollah, M. K., & Saputra, A. D. (2022, March). Penerapan Peramalan Penjualan Menggunakan Aplikasi POM QM pada produk Gula di PT. Pabrik Gula Candi Baru Sidoarjo. In *Prosiding SENASTITAN: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan* (Vol. 2, pp. 449-458).
- Nabillah, I., & Ranggadara, I. (2020). Mean absolute percentage error untuk evaluasi hasil prediksi komoditas laut. *Journal of Information System*, 5(2), 250-255.
- Ngabidin, Z., Sanwidi, A., & Arini, E. R. (2023). Implementasi Metode Double Exponential Smoothing Brown Untuk Meramalkan Jumlah Penduduk Miskin. *Euler: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*, 11(2), 328-338.
- Ngantung, M., & Jan, A. H. (2019). Analisis Peramalan Permintaan Obat Antibiotik Pada Apotik Edelweis Tatelu. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 7(4).
- Nofirza, N. (2018). Peramalan Permintaan Inti Sawit (Kernel) di PT. Perkebunan Nusantara V Sei Pagar. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 4(1), 43-48.
- Nurfadilah, A., Budi, W., Kurniati, E., & Suhaedi, D. (2022). Penerapan Metode Moving Average untuk Prediksi Indeks Harga Konsumen. *Jurnal Matematika*, 21(1), 19-25.
- Pratama, A. A., Agushinta, D., & Mukhyi, M. A. (2021). Penerapan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Prediksi Nilai Ekspor dan Impor Indonesia. *Jurnal Ilmiah FIFO*, 14(1), 58-67.
- Putri, P., Satriawan, G. M. I., Utami, I. G. A. M. P., Putri, I. G. A. P., & Priyanto, K. I. D. (2018). Penerapan Siap Dalam Proses Pengadaan Barang Dan Jasa Secara Elektronik Untuk Mewujudkan Good Governance Di Pemerintah Kabupaten Buleleng. *Jurnal Ilmiah Akuntansi dan Humanika*, 8(3).
- Rachman, R. (2018). Penerapan metode moving average dan exponential smoothing pada peramalan produksi industri garment. *Jurnal Informatika*, 5(2), 211-220.
- Riyadi, N., & Palit, H. C. (2023). Peramalan Permintaan dan Perbaikan Sistem FIFO untuk Mengurangi Keterlambatan Pengiriman Ekspor di PT. ABC. *Jurnal Titra*, 11(2), 25-32.
- Rozikin, K., & Rudjiono, D. (2021). Pemanfaatan Metode Moving Average Dalam Sistem Informasi Pendukung Keputusan Pembelian Barang Berdasarkan Peramalan Penjualan Dengan Berbasis Web. *Elkom: Jurnal Elektronika dan Komputer*, 14(2), 198-207.
- Sylvia, S. (2023). Aplikasi Model Peramalan Moving Avarage dan Exponential Smoothing Untuk Penjualan Produk Minuman di CV. GATSU JAYA PERKASA ABADI. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 13(2), 61-67.

- Tiranda, M. F., Utomo, T. P., Anungputri, P. S., & Al Rasyid, H. (2022). Analisis peramalan kebutuhan bahan baku pada PT Alta Kencana Raya. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 1(2), 262-270.
- Utami, Y., Vinsensia, D., & Panggabean, E. (2024). Forecasting Exponential Smoothing untuk Menentukan Jumlah Produksi. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 7(1), 154-160.
- Wibowo, R. K. P., Rahmawan, A., & Negara, P. P. S. (2023). Peramalan Penjualan Produk Minyak Goreng Rose Brand Menggunakan Metode Time Series Sebagai Dasar Penetapan Kebijakan Production Planning (Studi Kasus PT. Tunas Baru Lampung). *Prosiding Sains dan Teknologi*, 2(1), 297-311.
- Wulan, N. C., & Riani, L. P. (2024). Perbandingan Pendekatan Metode Peramalan Naive Approach, Simple Moving Average dan Weighted Moving Average dalam Upaya Meningkatkan Prediksi Penjualan JNE Kopma UNY. *JATI UNIK: Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 7(2).