

Analisis Penerapan Forecasting Penjualan Untuk Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Efektif Produksi Tepung Mocaf Pada UMKM XYZ

Wahyu Hadi Sutiyono

Universitas Teknologi Yogyakarta

Widya Setiafindari

Universitas Teknologi Yogyakarta

Alamat: Jl. Glagahsari No.63, Warungboto, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55164

Korespondensi penulis: wahyuhadisutiyono@gmail.com

Abstract. Sales forecasting is a technique that companies use to predict future sales volumes based on previous sales data. This research aims to help UMKM XYZ determine the optimal production amount to maximize profits, by using forecasting methods in planning mocaflour production. The methods used include the Time Series model with Moving Average, Exponential Smoothing, and Trend Analysis, which are calculated using POM QM Windows software. The analysis results show that the Trend Analysis method is the most accurate for forecasting, with the smallest error value, namely MAD of 76.997, MSE of 8161.672, and MAPE of 6.02%. The smaller the error value, the more accurate the forecasting results. Therefore, the Trend Analysis method is recommended for forecasting mocaflour sales in XYZ UMKM in 2024, with the production of 15,100 kg to avoid excess stock and dead stock in meeting consumer demand.

Keywords: Sales forecasting, Moving Average, Exponential Smoothing, and Trend Analysis

Abstrak. Peramalan penjualan adalah teknik yang digunakan perusahaan untuk memprediksi volume penjualan di masa mendatang berdasarkan data penjualan sebelumnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu UMKM XYZ menentukan jumlah produksi yang optimal guna memaksimalkan keuntungan, dengan menggunakan metode peramalan dalam perencanaan produksi tepung mocaf. Metode yang digunakan meliputi model Time Series dengan *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan *Trend Analysis*, yang dihitung menggunakan software *POM QM Windows*. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode *Trend Analysis* adalah yang paling akurat untuk peramalan, dengan nilai kesalahan terkecil, yaitu MAD sebesar 76,997, MSE sebesar 8161,672, dan MAPE sebesar 6,02%. Semakin kecil nilai kesalahan, semakin akurat hasil peramalan. Oleh karena itu, metode *Trend Analysis* direkomendasikan untuk peramalan penjualan tepung mocaf di UMKM XYZ pada tahun 2024, dengan produksi sebanyak 15.100 kg untuk menghindari kelebihan stok dan stok mati dalam memenuhi permintaan konsumen.

Kata kunci: Peramalan penjualan, *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan *Trend Analysis*.

LATAR BELAKANG

Tepung mocaf memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai alternatif pengganti tepung terigu. Dari segi permintaan, kebutuhan pasar terhadap tepung terigu terus meningkat

Dari sisi pasokan, tepung mocaf yang berasal dari ubi kayu, salah satu tanaman pangan yang sudah lama dibudidayakan di Indonesia, juga memiliki potensi besar. Luasnya lahan yang cocok untuk ditanami singkong karena kesesuaian geografis, kemudahan dalam teknik budidaya, serta ketersediaan tenaga kerja yang melimpah, membuat pasokan bahan baku tidak menjadi masalah besar.

UMKM XYZ merupakan usaha yang bergerak di bidang industri bahan mentah yang memproduksi tepung mocaf dari bahan baku singkong. UMKM ini sudah berdiri sejak tahun 2010 atau selama 13 tahun. Seiring berjalannya waktu dengan mengikuti beberapa pelatihan tentang perbaikan kualitas produksi dan pemasaran yang baik, membuat tepung mocaf yang diproduksi oleh UMKM XYZ yang awalnya hanya dipasarkan dari mulut ke mulut, sekarang mampu menjalin kerjasama dengan berbagai produsen pembuat olahan makanan terutama olahan roti.

UMKM XYZ menerapkan strategi *make to stock* di mana harusnya jumlah produk tepung yang diproduksi disesuaikan dengan perkiraan banyaknya permintaan konsumen. Tetapi pada aktualnya UMKM XYZ tidak melakukan perhitungan perkiraan jumlah permintaan konsumen, di mana umkm memproduksi tepung sesuai dengan jumlah bahan baku yang masuk. Sehingga, terdapat tepung -tepung yang sudah kadaluarsa di gudang akibat kelebihan produksi tepung. Pemecahan yang dilakukan dengan menghitung perkiraan jumlah permintaan dengan peramalan penjualan dimana hasil peramalan akan digunakan sebagai dasar jumlah produksi tepung pada masa mendatang.

Peramalan merupakan metode yang digunakan untuk memprediksi apa yang akan terjadi kedepannya secara sistematis dengan menggunakan data historis. Metode bertujuan untuk memberikan objektivitas bagi penjualan. Kegiatan proses produksi, peramalan memiliki tujuan dalam memperkirakan jumlah permintaan terhadap suatu produk. Menurut Peramalan penjualan adalah prediksi, proyeksi atau estimasi tingkat kejadian yang tidak pasti sehingga diperlukan waktu untuk menarik suatu kesimpulan di masa yang akan datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa serta bisa meminimalisasikan kesalahan data untuk masa yang akan datang. Manfaat peramalan penjualan menurut adalah volume penjualan dapat

diperkirakan secara akurat dari waktu ke waktu sehingga perencanaan produksi dapat dibuat berdasarkan peramalan penjualan tersebut.

Dengan peramalan penjualan, pemilik usaha dapat memperoleh gambaran umum kondisi produksi di masa mendatang, dan tentunya memudahkan pemilik usaha untuk menentukan kebijakan yang akan dibuat dengan menggunakan data yang didapatkan dari data penjualan produk pada periode sebelumnya. Dengan adanya peramalan penjualan, maka suatu usaha dapat dilakukan pengambilan keputusan dengan tepat didalam produksinya. Namun, metodologi yang tepat harus diterapkan dalam kegiatan peramalan. Peramalan penjualan tidak hanya digunakan pada perusahaan besar saja namun usaha yang masih UMKM juga harus memperhatikan peramalan penjualan.

Metode peramalan memanfaatkan data historis untuk memprediksi nilai di masa depan. Peramalan dan perencanaan berfungsi sebagai tolok ukur untuk kegiatan operasional, sehingga penyimpangan yang mungkin terjadi dapat diidentifikasi dan dikendalikan sesuai kebutuhan. Pendekatan dalam analisis peramalan dapat dibagi menjadi pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Metode kuantitatif sendiri terbagi menjadi metode deret waktu (time series) dan metode asosiatif.

Penelitian terdahulu menyatakan bahwa peramalan penjualan diperlukan untuk membantu para produsen dalam menentukan berapa banyak yang harus diproduksi. Penelitian yang dilakukan oleh Samad & Pradana (2021), menyatakan bahwa metode peramalan terbaik yang dapat digunakan di PT Esaputli Prakarsa Utama untuk meramal kebutuhan benih udang vannamei adalah metode *moving Average* karena memiliki nilai kesalahan peramalan terkecil, yaitu $MAD = 25.951,34$ bungkus, $MSE = 1.134.011.000$ bungkus, $MAPE = 12,72\%$ dan nilai peramalan pada bulan selanjutnya November 2020 yaitu sebanyak 176.492,1 bungkus. Perhitungan peramalan pada suatu perusahaan sangat dibutuhkan dalam membantu para pengusaha untuk menentukan jumlah produksi para periode yang akan datang.

Untuk menentukan apakah hasil prakiraan benar dan untuk menginterpretasikan metode yang paling dekat dengan prakiraan, kriteria kinerja prakiraan diberlakukan sehingga rencana yang dibuat adalah rencana yang benar dan akurat. Kriteria kinerja adalah bahwa akurasi/presisi dapat dinyatakan sebagai kesalahan dalam prediksi. Oleh karena itu, keaslian nilai prediksi ditentukan dari ukuran kesalahan dalam perhitungan prediksi, kemudian dilakukan perhitungan ukuran kesalahan prediksi. Kemudian untuk melihat apakah diperoleh data yang representatif, maka dipilih proses validasi prediksi.

Permasalahannya ketika melakukan produksi dengan menggunakan perkiraan tanpa adanya metode yang tepat adalah apakah produk tepung mocaf dapat memenuhi permintaan

pasar atau tidak. Ketika permintaan melebihi perkiraan, maka akan ada kelebihan kapasitas yang digunakan, seperti mesin produksi, tenaga kerja, dan jam kerja. Ketika hal ini terjadi, pemilik akan merekrut tenaga kerja sementara untuk membantu proses produksi atau menambah jam kerja karyawan yang sudah ada hal ini akan menyebabkan keuntungan yang tidak maksimal dan membuat biaya produksi bertambah. Terkadang hal ini juga membuat pemilik usaha harus menolak permintaan jika jumlah produksi tidak memenuhi permintaan pasar. Untuk mengatasi hal tersebut perusahaan perlu membuat perencanaan produksi yang optimal.

Dari data historis diketahui total produksi tepung mocaf sebesar 15400 kg, jumlah penjualan 15100 kg, dan hasil *Dead Stok* sebesar 300 kg. Setiap minggunya UMKM XYZ mampu memproduksi 1000 kg bahan baku singkong, dimana 3 kg singkong menghasilkan 1 kg tepung mocaf. Berdasarkan data produksi UMKM XYZ tahun 2023 menjelaskan bahwa produksi tepung mocaf Terjadi kelebihan persediaan produk akibat fluktuasi dalam persediaan dan penjualan tepung mocaf, sehingga pengelolaan persediaan produk tepung mocaf menjadi kurang optimal. Penyebab utama dari permasalahan ini adalah belum diterapkannya perhitungan peramalan penjualan dan pengendalian persediaan yang optimal. Saat ini, pemesanan barang dilakukan tanpa memperhatikan jumlah permintaan akan produk tersebut, yang sering mengakibatkan terjadinya kelebihan stok atau overstock.

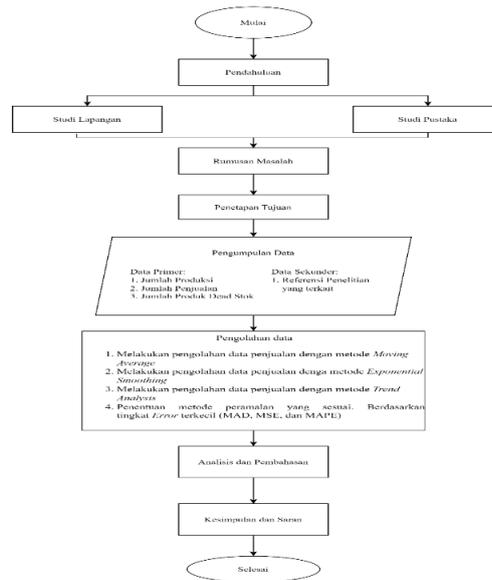
Berdasarkan urain diatas maka akan dilakukan penelitian peramalan penjualan untuk menentukan jumlah produksi yang optimal pada UMKM XYZ. Tujuan melakukan penelitian ini untuk memberikan solusi serta saran mengenai peramalan penjualan sehingga dapat mengurangi tingkat *dead stok* dan menentukan jumlah produksi yang optimal. Jenis metode peramalan yang digunakan yaitu *Single Moving Average*, *Exponensial Smoothing*, dan *Trend Analysis*.

METODE PENELITIAN

A Objek Penelitian

Objek penelitian penulisan ini adalah peramalan penjualan produk mocaf PT XYZ (bukan nama sebenarnya dikarenakan kerahasiaan data klien) yang merupakan klien dari PT Integrasi Produktivitas Indonesia. Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan Februari tahun 2024.

B Diagram Alir Penelitian



C Metode Peramalan Kuantitatif

Metode peramalan kuantitatif merupakan metode peramalan yang dalam perhitungannya menggunakan perhitungan secara matematis. Peramalan dengan menggunakan model ini lebih banyak digunakan dalam kegiatan usaha. Model peramalan kuantitatif secara garis besar terdiri dari dua kelompok, yaitu model *time series* dan model sebab akibat.

1. Model Deret Waktu (*time series*)

Model deret waktu berkaitan dengan perubahan nilai yang disusun secara *periodik* dalam *horizon* waktu prakiraan permintaan. Model deret waktu membuat peramalan dengan mengasumsikan bahwa masa depan adalah fungsi dari masa lalu. Dengan kata lain, mereka melihat apa yang terjadi selama periode waktu tertentu dan menggunakan data masa lalu untuk membuat prediksi. Misalnya, saat meramalkan penjualan mesin pemotong rumput, kami menggunakan data penjualan minggu lalu untuk membuat ramalan. Model ini terdiri dari beberapa metode, yaitu:

2. Metode Moving Average

Secara matematis, rata-rata pergerakan sederhana (yang merupakan perkiraan permintaan untuk periode berikutnya) terlihat seperti ini:

$$\text{Rata-rata bergerak} = \frac{\sum \text{Permintaan dalam periode } n \text{ sebelumnya}}{n}$$

Di mana n adalah jumlah periode dalam rata-rata bergerak misalnya lima, enam atau tujuh bulan, secara berurutan, untuk rata-rata bergerak lima, enam atau tujuh periode.

3. Metode Exponential Smoothing

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

Dimana:

F_t : Peramalan yang baru

F_{t-1} : Peramalan periode sebelumnya

α : Penghalusan (atau bobot) konstan ($0 \leq \alpha \leq 1$)

A_{t-1} : Permintaan aktual periode sebelumnya.

4. Metode Trend Analysis

Trend Analysis atau Analisis tren adalah teknik penyesuaian garis tren berdasarkan serangkaian data masa lalu dan kemudian memprediksi garis tren masa depan untuk peramalan jangka menengah atau panjang. Persamaan tersebut ditulis secara matematis sebagai berikut:

$$y = a + bx$$

Dimana:

y : nilai terhitung dari variabel yang akan diprediksi (variabel terikat)

a : nilai konstanta

b : koefisien arah regresi

x : variabel bebas (waktu).

A. Kesalahan Peramalan

1. Rata-rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolute Deviation = MAD*)

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n}$$

Dimana:

A : Permintaan aktual pada periode -t

F_t : Hasil peramalan (*forecast*) pada periode -t

n : Jumlah periode peramalan yang terlibat.

2. Rata-rata Kuadrat Kesalahan (*Mean Square Error = MSE*)

$$MSE = \frac{\sum (A_t - F_t)^2}{n}$$

Dimana:

A_t : Permintaan aktual pada periode -t

F_t : Peramalan (*forecast*) pada periode -t

n : Jumlah periode peramalan yang terlibat

3. Rata-rata Presentase Kesalahan Absolut (*Mean Absolute Percentage Error = MAPE*)

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n 100|At - Ft|/At}{n}$$

Dimana:

- A : Permintaan aktual pada periode -t
- Ft : Hasil peramalan (*forecasting*) pada periode -t
- n : Jumlah periode peramalan yang terlibat

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Metode *Moving Average*

Dalam melakukan peramalan dengan menggunakan metode *Moving Average* dihitung dengan rata-rata bergerak 3 bulan dan menghitung tingkat error atau kesalahan peramalannya. Berikut hasil peramalan menggunakan metode *Moving Average* dengan aplikasi *QM for Windows* pada tepung mocaf.

Tabel Peramalan Tepung Mocaf Metode *Moving Average* 3 bulan.

Bulan	Demand (y)	Forecast	Error	Error	Error^2	APE
January	1200					
February	1170					
March	1430					
April	1150	1266,667	-116,667	116,667	13611,1	10,15%
May	1380	1250	130	130	16900	9,42%
June	1170	1320	-150	150	22500	12,82%
July	1250	1233,333	16,667	16,667	277,776	1,33%
August	1220	1266,667	-46,667	46,667	2177,774	3,83%
September	1320	1213,333	106,667	106,667	11377,79	8,08%
October	1180	1263,333	-83,333	83,333	6944,451	7,06%
November	1250	1240	10	10	100	0,80%
December	1380	1250	130	130	16900	9,42%
TOTAL	15100		-3,333	790	90788,9	62,91%
AVERAGE	1258,333		-0,37	87,778	10087,66	6,99%
<i>Next period forecast</i>		1270	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	113,885	

(Sumber: Olah data ,2024)

Dari hasil peramalan penjualan Tepung Mocaf dengan menggunakan metode *Moving Average* dengan bobot pergerakan 3 bulan, maka didapatkan nilai MAD =87,778, MSE = 10087,66 dan Persentase MAPE = 6,99%. Metode Rata-rata Bergerak dengan bobot baik untuk digunakan apabila perusahaan memerlukan peramalan yang lebih tanggap terhadap perubahan penjualan pada setiap periodenya.

2. Metode Exponential Smoothing

Exponential Smoothing adalah suatu metode peramalan yang dihitung dengan menentukan nilai penghalusan atau alpha. Berdasarkan data historis yang diperoleh dari UMKM XYZ dapat menghitung peramalan selama 1 tahun dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,33$ dengan dibantu aplikasi *QM for Windows*. Berikut hasil peramalan dengan metode *Exponential Smoothing* $\alpha = 0,33$.

Tabel Peramalan Tepung Mocaf Metode Exponential Smoothing

Bulan	Demand (y)	Forecast	Error	Error	Error ²	APE
January	1200					
February	1170	1200	-30	30	900	2,56%
March	1430	1190,1	239,9	239,9	57552,02	16,78%
April	1150	1269,267	-119,267	119,267	14224,61	10,37%
May	1380	1229,909	150,091	150,091	22527,37	10,88%
June	1170	1279,439	-109,439	109,439	11976,89	9,35%
July	1250	1243,324	6,676	6,676	44,568	0,53%
August	1220	1245,527	-25,527	25,527	651,633	2,09%
September	1320	1237,103	82,897	82,897	6871,888	6,28%
October	1180	1264,459	-84,459	84,459	7133,341	7,16%
November	1250	1236,588	13,412	13,412	179,891	1,07%
December	1380	1241,014	138,986	138,986	19317,2	10,07%
TOTAL	15100		263,271	1000,655	141379,4	77,15%
AVERAGE	1258,333		23,934	90,969	12852,67	7,01%
Next period forecast		1286,879	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	125,335	

(Sumber: Olah data ,2024)

Dari hasil peramalan penjualan tepung mocaf dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan bobot $\alpha = 0,33$, diperoleh nilai MAD sebesar 90,969, MSE sebesar 12.852,67, dan persentase MAPE sebesar 7,01%. Metode *Exponential Smoothing* dapat digunakan untuk melakukan peramalan dengan baik jika pemilihan konstanta penghalusannya tepat. Nilai α yang tinggi dapat dipilih saat rata-rata penjualan cenderung berubah, sedangkan nilai α yang rendah cocok dipilih saat rata-rata penjualan cukup stabil. Mengingat data penjualan yang cukup stabil, digunakan nilai bobot α sebesar 0,33.

3. Metode Trend Analysis

Peramalan dengan metode *Trend Analysis* sangat banyak digunakan, karena data yang terbentuk umumnya banyak terdapat kecenderungan meningkat atau

menurun. Dalam hal ini metode *Trend Analysis* akan diselesaikan dengan bantuan *QM for windows*. Berikut hasil peramalan Tepung Mocaf dengan metode *Trend Analysis*:

Tabel Peramalan Tepung Mocaf Metode Trend Analysis

Bulan	Demand (y)	Waktu (x)	x ²	x*y	Forecast	Error	Error	Error ²	APE
January	1200	1	1	1200	1231,411	-31,411	31,411	986,621	2,62%
February	1170	2	4	2340	1236,306	-66,306	66,306	4396,425	5,67%
March	1430	3	9	4290	1241,201	188,799	188,799	35645,18	13,20%
April	1150	4	16	4600	1246,096	-96,096	96,096	9234,384	8,36%
May	1380	5	25	6900	1250,991	129,009	129,009	16643,36	9,35%
June	1170	6	36	7020	1255,886	-85,886	85,886	7376,382	7,34%
July	1250	7	49	8750	1260,781	-10,781	10,781	116,23	0,86%
August	1220	8	64	9760	1265,676	-45,676	45,676	2086,299	3,74%
September	1320	9	81	11880	1270,571	49,429	49,429	2443,209	3,75%
October	1180	10	100	11800	1275,466	-95,466	95,466	9113,793	8,09%
November	1250	11	121	13750	1280,361	-30,361	30,361	921,81	2,43%
December	1380	12	144	16560	1285,256	94,744	94,744	8976,359	6,87%
TOTAL	15100	78	650	98850		-0,001	923,963	97940,06	72,27%
AVERAGE	1258,333	6,5				0	76,997	8161,672	6,02%
Next period forecast	1290,151					(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
Intercept	1226,515						Std err	98,965	

Dari hasil peramalan penjualan Tepung Mocaf dengan menggunakan metode *Trend Analysis*, maka didapatkan nilai MAD = 76,997, MSE = 8161,672, dan Persentase MAPE = 6,02%. Metode *Trend Analysis* dapat digunakan untuk mengetahui pergerakan jangka panjang dalam deret waktu yang dapat digambarkan dengan kurva lurus atau halus. Pencocokan suatu garis lurus terhadap data stationer (*horizontal*) dapat dilakukan dengan cara meminimumkan MSE yang diketahui melalui hasil *Standard error*.

4. Mengukur Kesalahan Peramalan

Peramalan dapat dilakukan dengan beberapa teknik yang ada, akan tetapi metode peramalan tidak akan akurat atau optimal jika tidak menghitung kesalahan dalam peramalan. Metode kesalahan dalam peramalan yang digunakan ada tiga yaitu: MAD (*Mean Absolute Percent Error*), MSE (*Mean Square Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percent Error*) dan kesalahan peramalan tersebut akan diselesaikan dengan menggunakan *QM for Windows*. Berikut ini adalah hasil perhitungan dari kesalahan peramalan:

Tabel Kesalahan Peramalan

Metode	MAD	MSE	MAPE
<i>Moving Average</i>	87,778	10087,66	6,99%
<i>Exponential Smoothing</i>	90,969	12852,67	7,01%
<i>Trend Analysis</i>	76,997	8161,672	6,02%

(Sumber: Olah data ,2024)

Berdasarkan tabel diatas, menggunakan 3 metode peramalan untuk meramalkan produk tepung mocaf UMKM XYZ menunjukkan bahwa metode *Moving Average* mendapatkan nilai MAD = 87,778, MSE = 10087,66, dan MAPE = 6,99%, metode *Exponential Smoothing* mendapatkan nilai MAD = 90,969, MSE = 12852,67, dan MAPE = 7,01%, dan *Trend Analysis* mendapatkan nilai MAD = 76,997, MSE = 8161,672, dan MAPE = 6,02%. Pemilihan metode peramalan yang optimal dilihat dari perhitungan nilai kesalahan peramalan MAD, MSE, dan MAPE yang paling kecil dari setiap metode peramalan.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis dan pengolahan data peramalan penjualan tepung mocaf yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *Moving Average* diperoleh hasil untuk peramalan bulan April sebesar 1226 kg, bulan Mei 1250 kg, bulan Juni 1320 kg, bulan Juli 1233 kg, bulan Agustus 1266 kg, bulan September 1213 kg, bulan Oktober 1263 kg, bulan November 1240 kg, dan bulan Desember 1250 kg dengan total peramalan untuk tahun 2024 sebesar 11303 kg tepung mocaf. Menggunakan metode *Exponential Smoothing* diperoleh hasil untuk peramalan bulan Februari sebesar 1200 kg, bulan Maret 1190 kg, bulan April 1269 kg, bulan Mei 1229 kg, bulan Juni 1279 kg, bulan Juli 1243 kg, bulan Agustus 1245 kg, bulan September 1237 kg, bulan Oktober 1264 kg, bulan November 1236 kg, dan bulan Desember 1241 kg dengan total peramalan untuk tahun 2024 sebesar 14837 kg tepung mocaf. Dan menggunakan Metode *Trend Analysis* diperoleh hasil untuk peramalan bulan Januari sebesar 1231 kg, bulan februari 1236 kg, bulan Maret 1241 kg, bulan April 1246 kg, bulan Mei 1250 kg, bulan Juni 1255 kg, bulan Juli 1260 kg, bulan Agustus 1265 kg, bulan September 1270 kg, bulan Oktober 1275 kg, bulan November 1280 kg, dan bulan Desember 1285 kg dengan total peramalan untuk tahun 2024 sebesar 15100 kg tepung mocaf.

2. Diketahui *forecast error* dari hasil peramalan penjualan menggunakan 3 metode peramalan untuk meramalkan produk tepung mocaf UMKM XYZ menunjukkan bahwa metode *Moving Average* mendapatkan nilai MAD = 87,778, MSE = 10087,66, dan MAPE = 6,99%, metode *Exponential Smoothing* mendapatkan nilai MAD = 90,969, MSE = 12852,67, dan MAPE = 7,01%, dan *Trend Analysis* mendapatkan nilai MAD = 76,997, MSE = 8161,672, dan MAPE = 6,02%. Pemilihan metode peramalan yang optimal dilihat dari perhitungan nilai kesalahan peramalan MAD, MSE, dan MAPE yang paling kecil dari setiap metode peramalan.
3. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang dapat diperoleh yaitu metode peramalan yang paling tepat digunakan untuk melakukan suatu peramalan agar memproduksi secara optimal adalah metode *Trend Analysis* karena metode ini memiliki nilai kesalahan paling kecil MAD sebesar 76,997, MSE sebesar 8161,672, dan MAPE sebesar 6,02%. Dalam sebuah peramalan semakin kecil nilai suatu peramalan maka semakin akurat hasil peramalan tersebut.

Metode *Trend Analysis* menjadi metode yang akan direkomendasikan untuk melakukan peramalan penjualan di UMKM XYZ karena metode ini memiliki tingkat *error* atau kesalahan peramalan paling kecil diantara metode yang lain, dalam melakukan peramalan semakin kecil nilai kesalahan peramalan maka semakin akurat hasil yang diperoleh sehingga UMKM XYZ bisa memproduksi produk tepung mocaf dengan jumlah yang optimal serta mengurangi tingkat *Over Stok* dan *Dead Stok* produk. Peramalan penjualan tahun 2024 terhadap produk tepung mocaf sebanyak 15100 kg agar tidak mengalami kekurangan atau kelebihan persediaan produk tepung mocaf dan dapat memenuhi permintaan konsumen terhadap jumlah penjualan tepung mocaf.

6.2 Saran

Dari penelitian yang dilakukan, penulis memberikan beberapa saran diantaranya:

1. Bagi Perusahaan atau UMKM sebaiknya menggunakan metode *Trend Analysis* karena metode ini merupakan metode paling tepat dan memiliki nilai *error* yang paling kecil. Dengan menggunakan metode ini akan memproduksi produk yang lebih optimal dan mendapatkan keuntungan yang maksimal sehingga dapat mengurangi tingkat *Over Stok* dan *Dead Stok* hasil produksi.
2. Bagi penelitian selanjutnya dapat digunakan sebagai referensi dalam melakukan penelitian selanjutnya tentang peramalan dengan menambahkan dan membandingkan metode peramalan yang berbeda.

DAFTAR REFERENSI

- Ahmad, F. (2020). Penentuan Metode Peramalan Pada Produksi Part New Granada Bowl ST Di PT. X. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*.
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jisi/article/view/6383>
- Ajiono, A., & Hariguna, T. (2023). Perbandingan Metode Peramalan Tiga Time Series Secara Linear Regression, Exponential Smoothing dan Weighted Moving Average. *International Journal of Informatics and Information*
<http://ijiis.org/index.php/IJIS/article/view/165>
- Alex, M. A. H., & Rahmawati, N. (2023). Penerapan Metode Single Moving Average, Weighted Moving Average dan Exponential Smoothing Untuk Peramalan Permintaan Pengiriman Anak Laki-Laki. *Tibuana*.
<https://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/tibuana/article/view/6442>
- Auliasari, K., Kertaningtyas, M., & Kriswantono, M. (2022). Penerapan Metode Peramalan untuk Identifikasi Potensi Permintaan Konsumen. Dalam *Informatics Journal* (Vol. 4, Nomor 3).
- Ayustina, B., Nurdini, A., & Lazuardy, A. (2023). Perencanaan Jadwal Induk Produksi Pada Produk Tempe Di Rumah Tempe Indonesia. *Jurnal Ilmiah Teknik*.
<http://journal.admi.or.id/index.php/JUIT/article/view/497>
- Chaerunnisa, N., & Momon, D. A. (2021). *Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing Dan Moving Average Pada Peramalan Penjualan Produk Minyak Goreng Di Pt Tunas Baru Lampung* (Vol. 6, Nomor 2).
- Dewi. (2021). *Analisis Peramalan Penjualan Produk Pada PT Swadaya Jaya Mandiri*. UNIVERSITAS PAKUAN BOGOR.
- Ginting, R., Mhd, D., & Zein, R. (2020). *Analisis Peramalan Penjualan Radio Star Audio ST-988LED dengan Menggunakan Metode Time Series dan Kausal*.
<https://doi.org/10.32734/ee.v3i2.1017>
- Huriati, P., Erianda, A., Alanda, A., Meidelfi, D., & Irma Suryani, A. (2022). Penerapan Metode Moving Average Untuk Peramalan Persediaan Pada Cv. Tre Jaya Perkasa. Dalam *International Journal of Advanced Science Computing and Engineering* (Vol. 4, Nomor 2).
- Idah, Y. M. (2020). *Analisis Peramalan Penjualan Menggunakan Metode Moving Average pada Nabila Furniture Paguyangan Brebes*.
- Iswandari, R., Anandya Inke, L., Hapsari, I., Teknologi, M., Pertanian, I., & Pertanian, F. (2021). Analisis Peramalan Produksi Singkong dan Kelayakan Finansial Agroindustri Mocaf di Provinsi Lampung. Dalam *Jurnal Pro Bisnis* (Vol. 14, Nomor 1).

- Khamaludin, K. (2020). Peramalan Penjualan Hijab Sxproject Menggunakan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing. *UNISTEK*, 6(2), 13–16. <https://doi.org/10.33592/unistek.v6i2.249>
- Kurnia, N. (2022). Penerapan Peramalan Penjualan Sembako Menggunakan Metode Single Moving Average (Studi Kasus Toko Kelontong Dedeh Retail). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(17), 307–316. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7076573>
- Lubis, M., Tanjung, A., & Martina, D. (2022). Forecasting Untuk Produksi Batik Dengan Single Moving Average. *JURNAL TEKNI SI (Jurnal Teknologi Komputer dan Sistem Informasi)*, 2(2), 23–28.
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2021). *Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap Di PT X*.
- Muzdalifah. (2023). *Analisis Penerapan Peramalan Penjualan Untuk Menentukan Jumlah Produksi Keripik Singkong Yang Optimal Pada Umkm Indri Kota Tarakan*. UNIVERSITAS BORNEO TARAKAN.
- Nathania, C. J., Iskandar, F. R., & ... (2021). Peramalan Perencanaan Produksi menggunakan Single Moving Average and Exponential Smoothing Method in PT. Semen Indonesia. *Ist Indian* <https://www.ieomsociety.org/proceedings/2021india/82.pdf>
- Pranataningtyas, M. H. W., Pranoto, Y. A., & ... (2024). Sistem Peramalan Volume Kendaraan Pada Jalan Tol Menggunakan Metode Double Moving Average Dan Double Exponential Smoothing (Studi Kasus Di Jalan Tol Jasamarga Pandaan) Methods. *International Journal of* <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/IJCOMIT/article/view/6722>
- Rahayu, S., & Nurdiansyaha, D. H. (2022). Analisis Peramalan Penjualan Produk Kaos Sablon (Studi Kasus: Home Industry Alva Cloth). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(22), 383–393. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7349799>
- Restyana, A., Savitri, L., Laili, N. F., & Probosiwi, N. (2021). Analisis Peramalan Obat dengan Single Moving Average dan Pendekatan Pemulusan Eksponensial Tunggal (Studi Kasus di Kabupaten Jombang 2017-2019). *Journal of Physics: Conference Series*, 1899(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1899/1/012100>
- Rumetna, M. S., & Lina, T. N. (2021). Peramalan Jumlah Penderita Positif Covid-19 di Kota Sorong Dengan Menggunakan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing. *The IJICS (International* <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/ijics/article/view/2908>
- Sugiyono, S. (2021). The evaluation of facilities and infrastructure standards achievement of vocational high school in the Special Region of Yogyakarta. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpep/article/view/46002>
- Susilo, G. B. (2022). Peramalan Permintaan Kompor Batik Elektrik Menggunakan Metode Moving Average Di CV. A B C. *Journal of Industrial Engineering and Halal Industries*. <https://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/JIEHIS/article/view/3999>
- Tobing, D. N. L. (2022). Peramalan Penjualan Produk Indihome Dengan Metode Double Moving Average dan Double Exponential Smoothing pada PT. Telkom Witel Sumut Pematang SiantarPematang Siantar. *Formosa Journal of Science and*

<https://journal.formosapublisher.org/index.php/fjst/article/view/2281>

Wahyudi, W. (2022). *Analisis Peramalan Penjualan Produk Aqua Galon Isi Untuk Menentukan Persediaan (Studi Kasus Pada PT Tirta Usaha Cianjur)*.