

**PENDEKATAN METODE PERAMALAN UNTUK OPTIMALISASI
PERMINTAAN BOLU KEMOJO PADA UMKM ALIN CAKE AND
BAKERY**

**FORECASTING METHOD APPROACH FOR OPTIMIZING DEMAND
OF BOLU KEMOJO AT ALIN CAKE AND BAKERY MSME**

**Rahmadini Payla Juarsa^{1*}, Nazliana Aqila², Wulan Puti Maulina², Aidil Jaya Putra²,
Royando Cibro², dan Melvy Jumiati²**

¹ Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

² Mahasiswa Prodi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

*Email korespondensi: rahmadinipayla@lecturer.unri.ac.id

Diterima 04-07-2023, diperbaiki 15-11-2024, disetujui 15-04-2025

ABSTRACT

Alin Cake and Bakery is a Micro, Small, and Medium Enterprise (MSMEs) specializing in producing snacks, including kemojo cake. Every month, that business experienced fluctuations in sales of kemojo cakes. However, at that time, they still relied on the intuition of their owners to determine the number of products to be sold. As a result, there were sometimes shortages or excess of products in certain months. In order to achieve maximum profit, UMKM Alin Cake and Bakery needed to find a more accurate demand forecasting method. In that research, the goal was to evaluate various forecasting models that could be applied to the Alin Cake and Bakery. Some forecasting methods used were moving average (4 period), exponential smoothing ($\alpha = 0,1$), and Holt method ($\alpha = 0,2, \beta = 0,4$). After analyzing data on sales of kemojo cakes from January to December 2021 and 2022, the results showed that the best method that could be used to predict the demand for kemojo cakes in January 2023 was the Holt method. The evaluation results showed that the Holt method had the smallest MAPE error value, which was equal to 18,26%, compared to the other two models. Therefore, demand forecasting using the Holt method yielded 1.552 kemojo cakes which should have been produced in January 2023. Using that method, it was hoped that Alin Cake and Bakery could optimize production and minimize potential losses due to mismatches between the demand and production of kemojo cakes.

Keywords: demand forecasting, exponential smoothing, holt, kemojo cake, moving average

ABSTRAK

Alin Cake and Bakery adalah sebuah Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang mengkhususkan diri dalam memproduksi makanan ringan, salah satunya adalah bolu kemojo. Setiap bulannya, usaha ini mengalami fluktuasi dalam penjualan bolu kemojo. Namun, saat ini mereka masih mengandalkan intuisi dari pemiliknya untuk menentukan jumlah produk yang akan dijual. Akibatnya, terkadang terjadi kekurangan atau kelebihan produk pada beberapa bulan tertentu. Agar bisa mencapai keuntungan maksimum, UMKM Alin Cake and Bakery perlu mencari metode peramalan permintaan yang lebih akurat. Dalam penelitian ini, tujuannya adalah mengevaluasi berbagai model peramalan yang dapat diterapkan dengan tepat pada UMKM Alin Cake and Bakery. Beberapa metode peramalan yang digunakan adalah *moving average* (4 periode), *exponential*

smoothing ($\alpha = 0,1$), dan metode Holt ($\alpha = 0,2$, $\beta = 0,4$). Setelah menganalisis data penjualan bolu kemojo dari Januari hingga Desember tahun 2021 dan 2022, hasil penelitian menunjukkan bahwa metode terbaik yang dapat digunakan untuk meramalkan permintaan bolu kemojo pada Januari 2023 adalah metode Holt. Dari hasil evaluasi, diketahui bahwa metode Holt memiliki nilai galat MAPE terkecil, yaitu sebesar 18,26%, dibandingkan dengan kedua model lainnya. Oleh karena itu, peramalan permintaan dengan menggunakan metode Holt menghasilkan angka 1.552 bolu kemojo yang sebaiknya diproduksi pada Januari 2023. Dengan menggunakan metode ini, diharapkan UMKM Alin *Cake and Bakery* dapat mengoptimalkan produksi dan meminimalkan potensi kerugian akibat ketidaksesuaian antara permintaan dan produksi bolu kemojo.

Kata kunci: bolu kemojo, *exponential smoothing*, holt, *moving average*, peramalan permintaan

PENDAHULUAN

UMKM makanan memainkan peran penting dalam perekonomian, dengan menciptakan lapangan pekerjaan serta mendorong kreativitas dan inovasi produk lokal yang bernilai tambah. Minat masyarakat yang terus meningkat terhadap produk makanan yang lebih beragam telah mendorong perkembangan pesat UMKM makanan. Hal ini berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi di berbagai daerah dan membuka peluang baru bagi pelaku usaha kecil.

Namun, di balik peluang besar ini, UMKM makanan juga menghadapi berbagai tantangan, salah satunya adalah keterbatasan sumber daya, baik dalam bentuk modal, tenaga kerja, maupun teknologi. Dalam konteks perencanaan produksi dan penyesuaian terhadap permintaan pasar, UMKM sering kali mengalami kesulitan dalam melakukan peramalan yang akurat. Tanpa kemampuan untuk memperkirakan permintaan dengan baik, UMKM berisiko menghadapi masalah seperti kelebihan atau kekurangan stok, yang dapat berdampak pada biaya operasional, kualitas layanan, dan kepuasan pelanggan.

Alin *Cake and Bakery* adalah sebuah Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang berfokus pada produk-produk makanan ringan seperti roti dan kue. UMKM ini berlokasi di Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Alin *Cake and Bakery* telah beroperasi selama sekitar 13 tahun sejak tahun 2010. Mereka

menawarkan berbagai macam olahan kue, di antaranya bolu kemojo, pizza mini, kue sus, dan pie susu.

Saat ini, UMKM Alin *Cake and Bakery* masih bergantung pada intuisi pemiliknya untuk menentukan jumlah kue yang akan dijual. Hal ini mengakibatkan sering adanya ketidakcukupan jumlah produksi untuk memenuhi permintaan konsumen dan kadang-kadang menghasilkan kelebihan produksi yang berujung pada adanya produk sisa yang menyebabkan kerugian. Untuk mendapatkan keuntungan yang maksimum, UMKM Alin *Cake and Bakery* perlu memiliki metode peramalan permintaan yang lebih akurat. Hal ini bisa dilakukan dengan menggunakan metode peramalan yang berdasarkan data, bukan intuisi. Peramalan permintaan dilakukan untuk meramalkan perkiraan jumlah permintaan pada periode berikutnya berdasarkan riwayat penjualan sebelumnya. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui berapa banyak jumlah kue yang harus diproduksi dalam memenuhi permintaan konsumen (Wardah & Iskandar, 2016).

Peramalan adalah upaya untuk meramalkan situasi di masa depan melalui pengujian berdasarkan pengalaman di masa lalu. Oleh karena itu, dengan menggunakan teknik peramalan, diharapkan dapat mengurangi ketidakpastian dan membantu merencanakan persediaan barang di masa depan (Sanjaya & Heksaputra, 2020). Adanya peramalan agar lebih mendekati

kondisi yang sebenarnya, sehingga mengurangi risiko dan kerugian yang mungkin terjadi (Jumardi & Widiastuti, 2021).

Dalam penelitian ini, metode peramalan yang digunakan adalah metode *time series* yang terdiri dari metode *moving average*, *exponential smoothing*, dan Holt. Metode ini digunakan untuk memprediksi jumlah permintaan bolu kemojo. Bolu kemojo dipilih karena permintaannya paling tinggi dan merupakan makanan khas Riau. Selanjutnya hasil peramalan ini akan digunakan untuk penentuan berapa jumlah bolu kemojo yang akan diproduksi. Ketiga metode ini dipilih karena relatif mudah untuk diterapkan pada UMKM. Evaluasi dilakukan untuk mencari metode yang terbaik untuk selanjutnya dapat diterapkan di *Alin Cake and Bakery*.

Metode *moving average* digunakan ketika data historis tidak memiliki tren atau faktor musiman yang signifikan yang digunakan untuk mengidentifikasi tren dalam deret waktu (Nurlifa & Kusumadewi, 2017; Pratiwi *et al.*, 2022). Metode *exponential smoothing* merupakan metode yang hampir mirip dengan *moving average* namun bisa digunakan pada data yang lebih sedikit (Rachman, 2018; Romaita *et al.*, 2019). Metode Holt merupakan metode peramalan yang mengatasi pola tren dalam deret waktu. Metode ini memungkinkan ramalan data yang umumnya tidak stasioner dengan tingkat kesalahan yang rendah (Putra *et al.*, 2019). Ketiga metode ini diterapkan pada *Alin Cake and Bakery* untuk melihat metode mana yang cocok diterapkan dengan pola data historikal pada perusahaan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana penerapan metode *moving average*, *exponential smoothing*, dan Holt dalam melakukan peramalan permintaan bolu kemojo di UMKM *Alin Cake and Bakery*. Metode terbaik dipilih berdasarkan error yang paling kecil untuk

digunakan meramalkan permintaan bolu kemojo. Hasil ini digunakan dalam menentukan jumlah penjualan di masa yang akan datang sehingga tidak terjadi kelebihan maupun kekurangan jumlah produksi kue persediaan atau *stock* kue setiap bulannya.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Tempat dan lokasi penelitian ini berlokasi di *Alin Cake and Bakery* Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Penelitian ini dilakukan pada bulan April hingga Juli 2023.

Tahap Penelitian

Tahap penelitian di mulai dengan melakukan wawancara pada karyawan *Alin Cake and Bakery*. Selanjutnya dilanjutkan dengan mengambil data penjualan bolu kemojo. Setelah itu dilakukan perhitungan peramalan permintaan dengan metode *moving average*, *exponential smoothing*, dan Holt. Evaluasi metode dilakukan dengan menghitung MAD (*Mean Absolute Error*), MSE (*Mean Square Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) masing-masing metode. Metode terpilih digunakan untuk meramalkan permintaan bolu kemojo pada masa mendatang.

Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data jumlah produksi kue bolu kemojo setiap bulannya pada UMKM *Alin Cake and Bakery* selama periode Januari 2021 – Desember 2022 atau selama kurun waktu dua tahun.

Pengolahan Data

Pengolahan data penelitian ini menggunakan beberapa metode di antara lain yaitu *moving average*, *exponential smoothing*, dan metode Holt. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software Microsoft Excel*.

Moving Average

Metode *moving average* (rata-rata bergerak) adalah sebuah metode peramalan yang menggunakan pendekatan perataan nilai dengan mengambil sejumlah nilai pengamatan, kemudian menghitung rata-ratanya, dan menggunakan nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode berikutnya (Nasharudin & Ependi, 2023). Persamaan umum yang digunakan dalam metode *moving average* dijelaskan pada Persamaan 1.

$$MA = \sum \frac{\text{permintaan pada } n \text{ periode sebelumnya}}{n} \dots (1)$$

n = jumlah pengamatan

Exponential Smoothing

Metode *exponential smoothing* adalah salah satu metode peramalan yang efektif untuk meramalkan jangka panjang dan jangka menengah, terutama dalam pengelolaan operasional suatu perusahaan. Metode ini didasarkan pada pengembangan matematis dari metode perataan (*smoothing*) data (Pratama *et al.*, 2021). Persamaan umum yang digunakan dalam metode *exponential smoothing* dijelaskan pada Persamaan 2.

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_t - A_{t-1}) \dots (2)$$

Keterangan:

F_t = prakiraan penjualan pada periode t

F_{t-1} = prakiraan penjualan periode $t-1$

α = pemulusan/bobot $0 \leq \alpha \leq 1$

A_t = permintaan aktual pada periode t

A_{t-1} = permintaan aktual pada periode $t-1$

Metode Holt

Metode *Holt* adalah metode peramalan deret waktu yang menggunakan pemulusan eksponensial untuk membuat prediksi berdasarkan pengamatan sebelumnya. Metode ini mempertimbangkan tiga komponen deret waktu: level, tren, dan musiman, dan menggunakannya untuk membuat peramalan untuk periode mendatang (Wahyuni *et al.*, 2019). Persamaan umum yang digunakan dalam metode Holt dijelaskan pada Persamaan 3 – 5.

$$F_t = \alpha(A_{t-1}) + (1 - \alpha)(F_{t-1} + T_{t-1}) \dots (3)$$

$$T_t = \beta(F_t - F_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \dots (4)$$

$$FIT_t = F_t + T_t \dots (5)$$

Keterangan:

β = pemulusan untuk tren $0 \leq \beta \leq 1$

T_t = tren yang dihaluskan pada periode t

FIT_t = prakiraan penjualan model Holt pada periode t

Uji Error MAD, MSE, dan MAPE

Evaluasi model pada penelitian ini menggunakan tiga indikator yaitu MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Square Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percent Error*). MAD merupakan metrik yang digunakan untuk mengukur kesalahan perkiraan keseluruhan pada model (Fachrurrazi, 2015). MSE adalah nilai rata-rata dari selisih kuadrat antara nilai perkiraan dan nilai yang diamati (Wardah & Iskandar, 2016). MAPE memberikan indikasi seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari serangkaian data tersebut yang dinyatakan dalam satuan persen (Maricar, 2019; Sumari *et al.*, 2020). Persamaan MAD, MSE, dan MAPE masing-masing dijelaskan pada Persamaan 6-8.

$$MAD = \sum \frac{|\text{nilai aktual} - \text{nilai prediksi}|}{n} \dots (6)$$

$$MSE = \sum \frac{(\text{error prediksi})^2}{n} \dots (7)$$

$$MAPE = \sum \frac{100 |\text{nilai aktual}_i - \text{nilai prediksi}_i| / \text{nilai aktual}_i}{n} \dots (8)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Penjualan Bolu Kemojo

Data penjualan bolu kemojo selama tahun 2021 hingga tahun 2022 dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan dan penurunan jumlah permintaan terhadap produk bolu kemojo selama tahun 2021 hingga tahun 2022. Fluktuasi tersebut lebih jelas terlihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Data Penjualan Bolu Kemojo Periode 2021-2022

Periode	Bulan	2021	2022
1	Januari	1.780	1.200
2	Februari	989	1.120
3	Maret	1.540	1.850
4	April	1.300	2.255
5	Mei	1.524	1.300
6	Juni	1.015	960
7	Juli	989	910
8	Agustus	2.355	2.500
9	September	993	1.150
10	Oktober	888	985
11	November	875	925
12	Desember	2.450	2.700

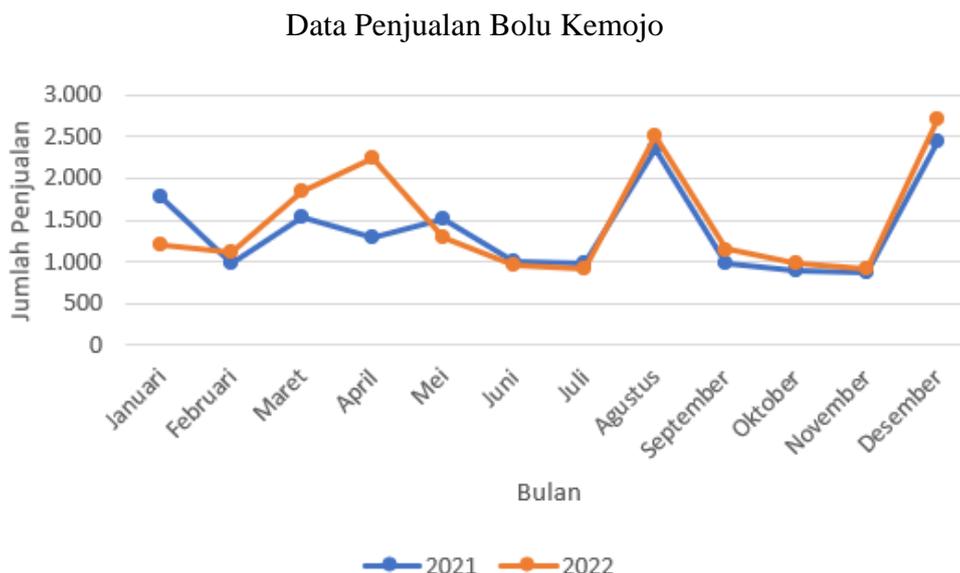
Dari Gambar 1 terlihat bahwa data permintaan memiliki pola yang hampir mirip pada permintaan tahun 2021 dan 2022. Permintaan menurun pada bulan Februari, Mei, Juni, dan Juli kemudian menaik pada bulan Agustus. Selanjutnya permintaan kembali menurun untuk bulan September, Oktober, November dan kembali menaik pada bulan Desember. Data yang memiliki pola ini cenderung memiliki tren sehingga bisa diramalkan menggunakan metode Holt. Selain itu metode *moving average* dan *exponential*

smoothing dicoba karena metode ini relatif sederhana digunakan untuk UMKM.

Peramalan Metode *Moving Average*

Metode rata-rata bergerak (*moving average*) merupakan metode peramalan yang menggunakan sekelompok nilai pengamatan dan menghitung rata-ratanya. Rata-rata tersebut kemudian digunakan sebagai ramalan untuk periode berikutnya (Siswanto *et al.*, 2021). Dalam penelitian ini, metode peramalan *moving average* menggunakan 4 periode.

Penggunaan 4 periode ini dipilih karena dalam jangka pendek, menggunakan periode yang lebih pendek seperti 4 dapat memberikan sinyal perubahan harga yang lebih cepat dibandingkan dengan periode yang lebih panjang. Pemilihan 4 periode ini juga selaras dengan penelitian Nurlifa & Kusumadewi (2017). Hal ini memungkinkan deteksi perubahan tren secara lebih cepat (Ardiana & Loekito, 2018). Tabel 2 merupakan hasil peramalan dengan menggunakan metode *moving average* dan menunjukkan nilai *error* MAD, MSE, dan MAPE.



Gambar 1. Grafik Penjualan Bolu Kemojo Tahun 2021 dan 2022

Tabel 2. Hasil Peramalan dengan *Moving Average* dan Nilai MAD, MSE, dan MAPE

No	Bulan	Penjualan (buah)	Prediksi (buah)	MAD	MSE	MAPE (%)
1	Januari (2021)	1.780				
2	Februari	989				
3	Maret	1.540				
4	April	1.300		1.300,00	1.690.000,00	100,00
5	Mei	1.524	1.402,25	121,75	14.823,06	7,99
6	Juni	1.015	1.338,25	323,25	104.490,56	31,85
7	Juli	989	1.344,75	355,75	126.558,06	35,97
8	Agustus	2.355	1.207,00	1.148,00	1.317.904,00	48,75
9	September	993	1.470,75	477,75	228.245,06	48,11
10	Oktober	888	1.338,00	450,00	202.500,00	50,68
11	November	875	1.306,25	431,25	185.976,56	49,29
12	Desember	2.450	1.277,75	1.172,25	1.374.170,06	47,85
13	Januari (2022)	1.200	1.301,50	101,50	10.302,25	8,46
14	Februari	1.120	1.353,25	233,25	54.405,56	20,83
15	Maret	1.850	1.411,25	438,75	192.501,56	23,72
16	April	2.255	1.655,00	600,00	360.000,00	26,61
17	Mei	1.300	1.606,25	306,25	93.789,06	23,56
18	Juni	960	1.631,25	671,25	450.576,56	69,92
19	Juli	910	1.591,25	681,25	464.101,56	74,86
20	Agustus	2500	1.356,25	1.143,75	1.308.164,06	45,75
21	September	1.150	1.417,50	267,50	71.556,25	23,26
22	Oktober	985	1.380,00	395,00	156.025,00	40,10
23	November	925	1386,25	461,25	212.751,56	49,86
24	Desember	2.700	1.390,00	1.310,00	1.716.100,00	48,52
25	Januari (2023)		1.536,67	-	-	-
				Rata - Rata <i>Error</i>		
				589,99	492.140,04	41,71

Peramalan Metode *Exponential Smoothing*

Metode *exponential smoothing* adalah sebuah teknik peramalan rata-rata bergerak di mana data diberi bobot menggunakan fungsi eksponensial. Metode ini merupakan metode peramalan yang efektif untuk jangka panjang dan jangka menengah, terutama ketika diterapkan dalam operasional perusahaan, berdasarkan dasar matematis pengembangan metode *smoothing* (Suryaningrum & Pendawa, 2015). Dalam penelitian ini, digunakan metode *exponential smoothing* dengan bobot 0,1.

Pemilihan bobot dilakukan pada rentang 0,1 hingga 0,9 (Sarbaini & Safitri, 2022). Pemilihan bobot 0,1 didasarkan pada percobaan yang dilakukan, di mana bobot tersebut menghasilkan rata-rata kesalahan terkecil. Oleh karena itu, bobot 0,1 direkomendasikan sebagai bobot yang optimal untuk digunakan dalam peramalan. Pemilihan bobot 0,1 juga sesuai dengan penelitian Marita & Darwati (2022) dan Sarbaini & Safitri (2022) yang memberikan nilai *error* terkecil. Dibawah ini tercantum hasil peramalan yang diperoleh menggunakan metode *exponential smoothing* dengan bobot 0,1.

Tabel 3 merupakan hasil peramalan dengan menggunakan metode *exponential*

smoothing dan nilai *error* MAD, MSE, dan MAPE.

Tabel 3. Hasil Peramalan dengan *Exponential Smoothing* dan Nilai MAD, MSE, dan MAPE

No	Bulan	Penjualan (buah)	Bobot	Prediksi (buah)	MAD	MSE	MAPE (%)
1	Januari (2021)	1.780	0.1	1.439,71	340,29	115.798,42	19,12
2	Februari	989		1.473,74	484,74	234.970,44	49,01
3	Maret	1.540		1.425,26	114,74	13.164,41	7,45
4	April	1.300		1.436,74	136,74	18.697,11	10,52
5	Mei	1.524		1.423,06	100,94	10.188,15	6,62
6	Juni	1.015		1.433,16	418,16	174.855,51	41,20
7	Juli	989		1.391,34	402,34	161.878,72	40,68
8	Agustus	2.355		1.351,11	1.003,89	1.007.800,37	42,63
9	September	993		1.451,50	458,50	210.219,18	46,17
10	Oktober	888		1.405,65	517,65	267.958,40	58,29
11	November	875		1.353,88	478,88	229.328,25	54,73
12	Desember	2.450		1.305,99	1.144,01	1.308.749,59	46,69
13	Januari (2022)	1.200		1.420,39	220,39	48.573,80	18,37
14	Februari	1.120		1.398,36	278,36	77.481,61	24,85
15	Maret	1.850		1.370,52	479,48	229.901,39	25,92
16	April	2.255		1.418,47	836,53	699.786,28	37,10
17	Mei	1.300		1.502,12	202,12	40.852,87	15,55
18	Juni	960		1.481,91	521,91	272.388,84	54,37
19	Juli	910		1.429,72	519,72	270.106,75	57,11
20	Agustus	2.500		1.377,75	1.122,25	1.259.453,68	44,89
21	September	1.150		1.489,97	339,97	115.580,65	29,56
22	Oktober	985		1.455,97	470,97	221.816,88	47,81
23	November	925		1.408,88	483,88	234.136,90	52,31
24	Desember	2.700		1.360,49	1.339,51	1.794.289,04	49,61
25	Januari (2023)			1.494,44	-	-	-
					Rata - Rata <i>Error</i>		
					517,33	375.749,05	36,69

Peramalan Metode Holt

Metode Holt merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk mengatasi adanya faktor tren yang muncul secara bersamaan dalam data deret waktu. Metode ini didasarkan pada dua komponen utama, yaitu data asli dan tren yang diberikan bobot dalam peramalannya menggunakan tiga koefisien, yaitu α dan

β . Nilai koefisien α dan β berkisar antara 0 hingga 1, dan penentuannya dapat dilakukan secara subjektif atau dengan meminimalkan kesalahan peramalan (Putra *et al.*, 2019).

Penggunaan alpha 0,2 dan beta 0,4 atas dasar *try and error*. Setelah melakukan beberapa percobaan, bobot dengan nilai 0,2 dan 0,4 menghasilkan

nilai rata - rata *error* terkecil, sehingga bobot ini menjadi bobot yang paling direkomendasikan untuk digunakan. Nilai bobot ini dapat berbeda dengan penelitian yang lainnya, contohnya pada Sucipto *et*

al. (2023) karena menggunakan data yang berbeda. Tabel 4 dan Tabel 5 merupakan hasil peramalan dengan menggunakan metode Holt dengan $\alpha = 0,2$ dan $\beta = 0,4$ dan nilai *error* MAD, MSE, dan MAPE.

Tabel 4. Hasil Peramalan Metode Holt dengan Bobot 0,2 dan 0,4

Periode	Penjualan (buah)	Bobot	Level	Tren	Prediksi (buah)	
1	1.780	alpha	0,2	1.313,02	10,14	1.323,15
2	989	beta	0,4	1.414,52	46,68	1.461,21
3	1.540			1.366,76	8,91	1.375,67
4	1.300			1.408,54	22,05	1.430,59
5	1.524			1.404,47	11,61	1.416,08
6	1.015			1.437,66	20,24	1.457,90
7	989			1.369,32	-15,19	1.354,13
8	2.355			1.281,10	-44,40	1.236,70
9	993			1.460,36	45,06	1.505,42
10	888			1.402,94	4,07	1.407,00
11	875			1.303,20	-37,45	1.265,75
12	2.450			1.187,60	-68,71	1.118,89
13	1.200			1.385,11	37,78	1.422,89
14	1.120			1.378,31	19,95	1.398,25
15	1.850			1.342,60	-2,32	1.340,29
16	2.255			1.442,23	38,46	1.480,69
17	1.300			1.635,55	100,41	1.735,96
18	960			1.648,77	65,53	1.714,30
19	910			1.563,44	5,19	1.568,62
20	2.500			1.436,90	-47,50	1.389,40
21	1.150			1.611,52	41,34	1.652,86
22	985			1.552,29	1,12	1.553,40
23	925			1.439,72	-44,36	1.395,37
24	2.700			1.301,29	-81,99	1.219,31
25				1.515,45	36,46	1.551,91

Evaluasi Metode Terbaik

Tabel 6 merupakan perbandingan nilai *error* MAD, MSE dan MAPE dari ketiga metode yang digunakan. Berdasarkan Tabel 6 didapatkan hasil MAD, MSE, dan MAPE untuk ketiga metode tersebut paling kecil didapat oleh metode Holt. Pada metode Holt, rata-rata nilai MAPE 18,26%, artinya metode ini hanya 18,26% salah memprediksi dari nilai aktual. Sedangkan kedua metode

lainnya yaitu *moving average* dan *exponential smoothing* masing-masing memiliki rata-rata nilai MAPE 41,76% dan 36,69%. Artinya metode yang paling baik untuk memprediksi permintaan bolu kemojo pada UMKM Alin *Cake and Bakery* adalah metode Holt. Dengan menggunakan metode Holt, maka jumlah bolu kemojo yang harus diproduksi oleh Alin *Cake and Bakery* pada Januari 2023 adalah sebesar 1.551,91 atau 1.552 buah.

Tabel 5. MAD, MSE, dan MAPE Metode Holt dengan $\alpha = 0,2$ dan $\beta = 0,4$

Periode	Penjualan (buah)	Prediksi (buah)	MAD	MSE	MAPE (%)
1	1.780	1.323,15	456,85	208.708,88	25,67
2	989	1.461,21	472,21	222.978,15	47,75
3	1.540	1.375,67	164,33	27.004,02	10,67
4	1.300	1.430,59	130,59	17.053,65	10,05
5	1.524	1.416,08	107,92	11.647,30	7,08
6	1.015	1.457,90	442,90	196.161,60	43,64
7	989	1.354,13	365,13	133.318,77	36,92
8	2.355	1.236,70	1.118,30	1.250.595,28	47,49
9	993	1.505,42	512,42	262.575,24	51,60
10	888	1.407,00	519,00	269.365,35	58,45
11	875	1.265,75	390,75	152.685,90	44,66
12	2.450	1.118,89	1.331,11	1.771.860,76	54,33
13	1.200	1.422,89	222,89	49.678,16	18,57
14	1.120	1.398,25	278,25	77.425,27	24,84
15	1.850	1.340,29	509,71	259.806,29	27,55
16	2.255	1.480,69	774,31	599.552,50	34,34
17	1.300	1.735,96	435,96	190.061,33	33,54
18	960	1.714,30	754,30	568.965,19	78,57
19	910	1.568,62	658,62	433.785,64	72,38
20	2.500	1.389,40	1.110,60	1.233.443,22	44,42
21	1.150	1.652,86	502,86	252.868,53	43,73
22	985	1.553,40	568,40	323.082,79	57,71
23	925	1.395,37	470,37	221.244,28	50,85
24	2.700	1.219,31	1.480,69	2.192.452,53	54,84
				Rata - Rata <i>Error</i>	
			250,48	188.498,12	18,26

Tabel 6. Nilai *Error* MAD, MSE, dan MAPE Setiap Metode yang Digunakan

Metode	Prediksi Permintaan (buah)	MAD	MSE	MAPE (%)
<i>Moving average</i>	1.536,67	589,99	492.140,04	41,71
<i>Exponential smoothing</i>	1.494,44	517,33	375.749,1	36,69
Holt	1.551,91	250,48	188.498,12	18,26

Limitasi Penelitian

Penelitian ini belum mampu mengevaluasi efisiensi metode peramalan terbaik yang diperoleh dalam perancangan produksi. Hal ini disebabkan oleh belum tersedianya pencatatan rinci mengenai jumlah *stock out* maupun *over stock*.

Tanpa data yang akurat terkait persediaan, sulit untuk menilai seberapa efektif metode peramalan dalam mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan stok, yang pada akhirnya memengaruhi efisiensi produksi dan kepuasan pelanggan.

Kontribusi Penelitian

Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan keilmuan agroindustri dengan memberikan wawasan mengenai penerapan metode peramalan yang tepat untuk meningkatkan efisiensi perancangan produksi pada UMKM makanan. Melalui studi kasus UMKM *Allin Cake and Bakery*, penelitian ini menyoroti pentingnya akurasi peramalan permintaan dalam mengatasi masalah persediaan, seperti *stock out* dan *over stock*, yang sering dihadapi oleh UMKM. Selain memberikan manfaat praktis, penelitian ini memperkaya *body of knowledge* agroindustri dengan menunjukkan adaptasi metode peramalan seperti *moving average*, *exponential smoothing*, dan Holt pada skala usaha kecil untuk memenuhi permintaan pasar, serta membuka peluang penelitian lanjutan untuk mengoptimalkan metode peramalan dalam industri agro.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian terhadap penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa dalam menentukan jumlah produk yang akan di produksi pada periode Januari tahun 2023, dapat digunakan metode Holt. Berdasarkan hasil pengolahan data dan melakukan perbandingan antara metode *moving average* (4 periode), *exponential smoothing* ($\alpha = 0,1$), dan metode Holt ($\alpha = 0,2$, $\beta = 0,4$), metode Holt merupakan metode yang memiliki nilai MAPE terendah, yaitu sebesar 18,26 %. Oleh karena itu, metode Holt merupakan metode terbaik untuk meramalkan jumlah penjualan pada tahun 2023 pada UMKM *Allin Cake and Bakery*. Dengan menggunakan metode Holt, jumlah bolu kemojo yang harus diproduksi oleh UMKM *Allin Cake and Bakery* sebanyak 1.552 buah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada UMKM *Allin Cake and Bakery* yang menjadi mitra dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiana, D. P. Y., & Loekito, L. H. (2018). Sistem Informasi Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 4(1), 71–79.
- Fachrurrazi, S. (2015). Peramalan Penjualan Obat Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Pada Toko Obat Bintang Geurugok. *Techsi*, 6(1), 19–30.
- Jumardi, R., & Widiastuti, S. H. (2021). Aplikasi Forecasting Penjualan dan Persediaan Produk Usaha Mikro, Kecil dan Menengah. *JSAI: Journal Scientific and Applied Informatics*, 4(3), 383–390.
- Maricar, M. A. (2019). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ. *Jurnal Sistem Dan Informatika*, 13(2), 36–45.
- Marita, L. S., & Darwati, I. (2022). Prediksi Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average, Exponential Smoothing dan Simple Moving Average. *Jurnal Tekno Kompak*, 16(1), 56–68.
- Nasharudin, A. D. A., & Ependi, U. (2023). Analisis Peramalan Penjualan Produk Pada PT.

- Enseval Putera Megatrading TBK Menggunakan Metode Regresi Linear Sederhana. *Jurnal JUPITER*, 15(1), 317–326.
- Nurlifa, A., & Kusumadewi, S. (2017). Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky. *Jurnal Invotek Polbeng - Seri Informatika*, 2(1), 18–25.
- Pratama, E. C., Furqon, M. T., & Adinugroho, S. (2021). Exponential Smoothing untuk Peramalan Jumlah Penjualan Hijab Vie Hijab Store. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(12), 5264–5271.
- Pratiwi, D., Winanjaya, R., & Irawan. (2022). Implementasi Metode Weighted Moving Average untuk Peramalan Produksi Daging Itik Manila di Indonesia. *JOMLAI: Journal of Machine Learning and Artificial Intelligence*, 1(3), 191–200.
- Putra, E. F., Asdi, Y., & Maiyasatri. (2019). Peramalan Dengan Metode Pemulusan Eksponensial Holt-Winter Dan Sarima (Studi Kasus: Jumlah Produksi Ikan (Ton) Di Kota Sibolga Tahun 2000-2017). *Jurnal Matematika UNAND*, 8(1), 75–83.
- Rachman, R. (2018). Penerapan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing pada Peramalan Produksi Industri Garment. *Jurnal Informatika*, 5(1), 211–220.
- Romaita, D., Bachtiar, F. A., & Furqon, M. T. (2019). Perbandingan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan Produk Olahan Daging Ayam Kampung (Studi Kasus: Ayam Goreng Mama Arka). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(11), 10384–10392. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/6682>
- Sanjaya, F. I., & Heksaputra, D. (2020). Prediksi Rerata Harga Beras Tingkat Grosir Indonesia dengan Long Short Term Memory. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 7(2), 163–174.
- Sarbaini, S., & Safitri, E. (2022). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing dalam Memprediksi Jumlah Peserta Pelatihan Masyarakat. *Lattice Journal: Journal of Mathematics Education and Applied*, 2(2), 103–117. <https://doi.org/10.30983/lattice.v2i2.5937>
- Siswanto, E., Wibawa, E. S., & Mustofa, Z. (2021). Implementasi Aplikasi Sistem Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Single Moving Average Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Elektronika dan Komputer*, 14(2), 224–233.
- Sucipto, C. S., Sulandari, W., & Susanti, Y. (2023). Analisis Perbandingan Peramalan Indeks Harga Saham Hang Seng Menggunakan Metode Naive, Holt's Exponential Smoothing dan Neural Network Autoregressive (NNAR). *Seminar Nasional LPPM UMMAT*, 2, 423–430.
- Sumari, A. D. W., Musthafa, M. B., Ngatmari, & Putra, D. R. H. (2020). Comparative Performance

of Prediction Methods for Digital Wallet Transactions in the Pandemic Period. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(4), 642–647. <https://doi.org/10.29207/resti.v4i4>. 2024

Suryaningrum, K. M., & Pendawa, S. (2015). Analisa dan Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Pada Periode Tertentu (Studi Kasus : PT. Media Cemara Kreasi). *Prosiding SNATIF Fakultas Teknik - Universitas Muria Kudus*, 259–266.

Wahyuni, I., Nafi'iyah, N., & Masruroh. (2019). Sistem Peramalan

Penjualan Perumahan di Kabupaten Lamongan Dengan Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda. *Seminar Nasional Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi UNMER Malang*, 1969–1973.

Wardah, S., & Iskandar, I. (2016). Analisis Peramalan Penjualan Produk Keripik Pisang Kemasan Bungkus (Studi Kasus : Home Industry Arwana Food Tembilahan). *Jurnal Teknik Industri*, XI(3), 135–142.