

Peramalan Stok Penjualan Sahabi Frozen Food dengan Weighted Moving Average

Muhammad Abdul Karim, Uky Yudatama, Ardhin Primadewi*

Teknik, Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Magelang, Magelang, Indonesia

Email: ¹abdoelkarim111@gmail.com, ²uky@ummgl.ac.id, ^{3,*}ardhin@ummgl.ac.id

Email Penulis Korespondensi: ardhin@ummgl.ac.id

Submitted: 20/08/2024; Accepted: 31/08/2024; Published: 31/08/2024

Abstrak–Jajan Sahabi Frozen Food (Jajan Sahabi) adalah sebuah UMKM yang berlokasi di Secang, Magelang, menyediakan berbagai jenis makanan beku seperti burger, bakso, dan kentang dari berbagai merek dagang. Pencatatan stok di Jajan Sahabi saat ini masih dilakukan secara manual menggunakan buku catatan, sementara pembelian stok dilakukan setiap minggu berdasarkan sisa stok yang ada. Hal ini menyebabkan ketidakseimbangan stok, baik kelebihan yang berpotensi menyebabkan kerugian maupun kekurangan yang berpotensi kehilangan pelanggan. Peramalan (forecasting) digunakan sebagai alternatif dalam pengambilan keputusan untuk memprediksi permintaan produk berdasarkan data sebelumnya dalam periode tertentu. Penelitian ini menganalisis laporan penjualan bakso dari Januari 2022 hingga Desember 2022 menggunakan metode Weighted Moving Average (WMA). Akurasi peramalan dievaluasi menggunakan Mean Absolute Deviation (MAD) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasil peramalan untuk Januari 2023 menunjukkan bahwa Bakso Ori diperkirakan terjual sebanyak 216,3 pcs dengan MAD sebesar 76,81 dan MAPE 53,90%. Bakso Kanzler menunjukkan hasil terbaik dengan MAPE sebesar 28,80% dan MAD 28,53. Sebaliknya, Bakso Ikan, Bakso Ikan TL, Bakso Ikan dan Udang, Bakso Kanzler Keju, dan Bakso Wahid menunjukkan akurasi yang lebih rendah, dengan nilai MAPE bervariasi antara 29,03% hingga 53,90%. Hasil ini menunjukkan bahwa metode WMA memberikan hasil yang bervariasi tergantung pada produk, sehingga penyesuaian lebih lanjut mungkin diperlukan untuk meningkatkan akurasi.

Kata Kunci: Makanan Beku; Peramalan; Persediaan; UMKM; *Weighted Moving Average*

Abstract–Jajan Sahabi Frozen Food (Jajan Sahabi) is a small and medium-sized enterprise (SME) located in Secang, Magelang, offering various types of frozen foods such as burgers, meatballs, and fries from multiple brands. Currently, inventory tracking at Jajan Sahabi is still conducted manually using a logbook, while stock replenishment is carried out weekly based on the remaining inventory. This approach leads to stock imbalances, either resulting in overstock, which may cause losses, or understock, which could lead to customer dissatisfaction. Forecasting is employed as an alternative decision-making tool to predict product demand based on historical data over a certain period. This study analyzes meatball sales reports from January 2022 to December 2022 using the Weighted Moving Average (WMA) method. The accuracy of the forecasts was evaluated using Mean Absolute Deviation (MAD) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The forecast results for January 2023 indicate that Meatball Ori is expected to sell 216.3 pieces with a MAD of 76.81 and a MAPE of 53.90%. Meatball Kanzler showed the best performance with a MAPE of 28.80% and a MAD of 28.53. In contrast, Meatball Ikan, Meatball Ikan TL, Meatball Fish dan Shrimp, Meatball Cheese Kanzler, and Meatball Wahid exhibited lower accuracy, with MAPE values ranging from 29.03% to 53.90%. These results suggest that the WMA method produces varying outcomes depending on the product, indicating that further adjustments may be necessary to enhance accuracy.

Keywords: Forecasting; Frozen Food; MSME; Supply; Weighted Moving Average

1. PENDAHULUAN

Masyarakat modern saat ini cenderung memiliki gaya hidup yang mengutamakan konsumsi makanan yang praktis, cepat saji, dan lezat. Perubahan ini seiring dengan perkembangan zaman dan perubahan pola hidup yang lebih cepat. Gaya hidup ini mendorong para pelaku bisnis makanan untuk berinovasi dalam menciptakan produk-produk yang memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat yang sibuk [1]. Salah satu inovasi yang muncul adalah pengolahan makanan menjadi produk *Frozen Food* atau makanan beku. *Frozen Food* menjadi pilihan populer karena menawarkan kepraktisan dan kemudahan dalam penyajian. Makanan beku tidak hanya cocok untuk orang dewasa dan lanjut usia, tetapi juga untuk anak-anak, yang membutuhkan makanan yang cepat dan mudah disiapkan. Keunggulan dari *Frozen Food* terletak pada kemudahannya. Makanan ini dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama tanpa mengurangi kualitas atau rasa, sehingga memudahkan konsumen untuk mengatur konsumsi makanan mereka tanpa perlu sering berbelanja. Selain itu, proses penyimpanan dan penyajian makanan beku sangat efisien, yang sesuai dengan gaya hidup modern yang mengutamakan efisiensi dan efektivitas. Dengan kebutuhan akan makanan yang cepat, praktis, dan berkualitas tinggi, bisnis *Frozen Food* menawarkan solusi yang tepat bagi konsumen yang sibuk dan ingin menjaga pola makan mereka tanpa harus mengorbankan waktu atau kualitas. Inovasi dalam bidang ini tidak hanya memenuhi kebutuhan konsumsi tetapi juga menciptakan peluang bisnis yang menguntungkan dalam industri makanan [2].

Jajan Sahabi *Frozen Food* (Jajan Sahabi) adalah sebuah usaha di bidang penjualan makanan beku yang terletak di Gg Melati, Kertosari, Pancuranmas, Secang, Magelang. Toko ini menawarkan berbagai macam makanan beku, seperti burger, bakso, pangsit, sosis, dan banyak lagi. Produk-produk ini biasanya dipesan oleh restoran dan kafe di Magelang serta luar kota, tetapi ada juga pelanggan yang datang langsung ke toko untuk membeli makanan beku. Berdasarkan data penjualan, terdapat perbedaan laba yang signifikan antara bulan Juni dan Juli. Perbedaan ini disebabkan oleh variasi dalam tingkat penjualan dan fluktuasi jumlah pembelian barang.

Pada bulan Juni, laba kotor yang diperoleh mencapai sekitar Rp8.200.000. Selama bulan tersebut, stok barang seringkali berkurang setiap hari akibat penjualan, sementara pembelian barang dilakukan secara tidak menentu, tergantung pada kebutuhan stok yang harus ditambahkan. Proses pembelian dilakukan setiap minggu berdasarkan stok yang habis, namun seringkali terjadi kelebihan atau kekurangan stok karena ketidakpastian dalam permintaan dan preferensi pelanggan yang bervariasi [3]. Menurut pemilik toko, proses pendataan stok makanan beku saat ini masih dilakukan secara manual dengan menggunakan buku catatan. Hal ini mengakibatkan sering terjadinya kesalahan dalam perhitungan dan ketidaksesuaian data antara stok yang tercatat dan yang sebenarnya. Masalah ini semakin diperburuk oleh ketidakpastian dalam jumlah pembelian dan ketidakstabilan permintaan dari pelanggan. Akibatnya, ketika stok barang tidak terjual seluruhnya, terjadi pemborosan dan kerugian. Sebaliknya, jika terjadi kekurangan stok, penjualan bisa terhambat, dan pelanggan mungkin beralih ke toko lain. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan sistem yang lebih efektif dalam mengelola persediaan stok, agar dapat meminimalisir kesalahan, mengoptimalkan pembelian barang, dan meningkatkan efisiensi operasional toko [4].

Peramalan (*forecasting*) merupakan alat penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien, terutama dalam ekonomi. Dalam organisasi modern, pemahaman terhadap kondisi masa depan tidak hanya krusial untuk mengidentifikasi peluang, tetapi juga untuk menyusun strategi yang tepat dan meminimalkan risiko [3]. Model *Moving Average* adalah model yang paling populer dari metode *Time Series*. *Moving Average* merupakan model peramalan untuk memperkirakan nilai pada waktu mendatang berdasarkan pada perhitungan rata-rata suatu nilai dengan urutan waktu yang sesuai [5][6][7]. *Single Moving Average* (SMA) dan *Weighted Moving Average* (WMA) adalah dua teknik rata-rata pergerakan yang sering diterapkan dalam skenario prediksi. Pembobotan data yang digunakan untuk memprediksi adalah titik dimana kedua pendekatan tersebut berbeda. Setiap data yang akan digunakan dalam peramalan diberi bobot yang sama jika menggunakan pendekatan SMA yang menggunakan bobot rata-rata. Sementara itu, beberapa data yang akan digunakan dalam peramalan diberikan bobot naik atau turun dengan pendekatan WMA. Tidak ada perbedaan dalam langkah-langkah peramalan ketika menggunakan pendekatan SMA dan WMA. Bobot yang diberikan pada data historis adalah satu-satunya pembeda [8].

Dalam penelitian ini metode peramalan ataupun *forecasting* yang digunakan yaitu metode *Weighted Moving Average* (WMA) ataupun metode rata-rata bergerak tertimbang. Metode WMA mempunyai keunggulan daripada metode yang lain ialah lebih responsif [5][9]. Kumpulan data permintaan riil baru digunakan oleh model rata-rata bergerak untuk menghasilkan nilai perkiraan permintaan di masa depan. Metode WMA adalah bagian dari metode *Times Series* yang menggunakan data historis atau data-data yang lalu dan menggunakan bobot yang berbeda-beda untuk memperoleh peramalan dimasa yang akan datang atau masa depan. Untuk masing-masing data lama di masa lalu memiliki bobot berbeda. Bobot yang lebih besar yaitu untuk data lama yang paling terbaru dan paling terakhir. Bobot untuk data terbaru dan data yang paling terakhir lebih besar dikarenakan data yang paling relevan dalam peramalan adalah data terakhir atau terbaru [10].

Penelitian sebelumnya WMA banyak di jadikan untuk membantu masalah dalam usaha seperti pada penelitian Rizaldi, Rumah Kue Difa sering mengalami ketidakseimbangan stok kue, baik kekurangan maupun kelebihan, yang mengakibatkan kerugian finansial dan modal yang tidak kembali optimal [4]. Penelitian yang dilakukan oleh Muchamad Risqi, Markas Coffee mengandalkan data penjualan sebelumnya untuk perencanaan penjualan periode berikutnya, yang sering menyebabkan masalah kekurangan atau kelebihan stok kopi akibat ketidakpastian penjualan [11]. Penelitian yang dilakukan oleh Silvyia, Apotik Asean sering menghadapi kesulitan dalam meramalkan persediaan produk masa depan berdasarkan data historis, yang berdampak signifikan pada keputusan pemilik dalam menentukan jumlah produk farmasi yang harus disediakan [12].

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan pengolahan stok barang di Jajan Sahabi yang memerlukan adanya sistem yang mampu mengelola persediaan stok barang untuk menghindari kerugian dan pembelian stok yang sudah ada.

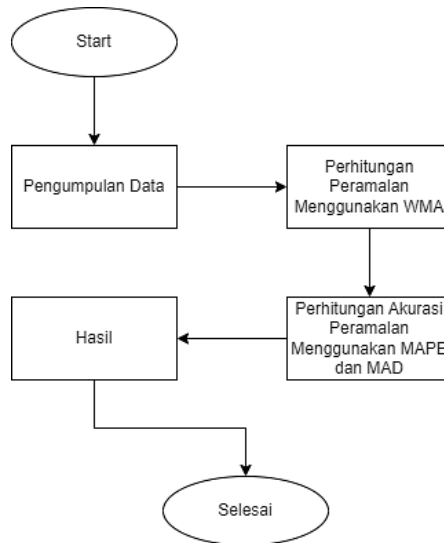
2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Peramalan

Peramalan atau yang biasa di sebut *forecasting* adalah proses mengukur (memperkirakan) besarnya suatu hal di masa depan berdasarkan masa lalu, yang dianalisis dengan menggunakan metode ilmiah, terutama statistik. Yang dimaksud dengan peramalan adalah data masa lalu yang digunakan untuk memperkirakan data yang akan datang [13]. Fungsi peramalan dalam konteks produksi adalah untuk memperkirakan volume permintaan produk pada satu atau beberapa periode mendatang, berdasarkan analisis data penjualan produk yang telah terjadi di masa lalu [14].

2.2 Tahapan Penelitian

Dalam tahapan penelitian ini, terdapat beberapa tahapan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 1 seperti di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alur Langkah-Langkah Penelitian

2.2.1 Pengumpulan Data

Tahapan penelitian pada Gambar 1 dimulai dengan pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti, baik melalui studi literatur, observasi maupun wawancara. Studi literatur adalah metode pengumpulan data yang melibatkan pencarian dan pemilihan teori yang relevan untuk digunakan sebagai dasar teori dan kerangka penelitian. Proses ini dilakukan melalui pembacaan dan penelaahan jurnal serta buku yang berhubungan dengan topik penelitian [15].

Observasi ini mencakup pengamatan langsung terhadap aktivitas dan proses yang berlangsung di lapangan, sementara wawancara melibatkan diskusi mendalam dengan pihak-pihak terkait, seperti pemilik toko dan staf. Tujuan dari proses ini adalah untuk memahami situasi secara menyeluruh dan mengidentifikasi tantangan utama yang dihadapi oleh perusahaan. Dalam hal ini, peneliti berusaha untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai masalah yang ada, agar solusi yang dirancang nantinya dapat tepat sasaran [16].

2.2.2 Perhitungan Peramalan *Weighted Moving Average* (WMA)

Perhitungan peramalan WMA dalam tahapan penelitian pada Gambar 1. Metode WMA adalah bagian dari metode Times Series yang menggunakan data historis atau data-data yang lalu dan menggunakan bobot (weighted factor) yang berbeda-beda untuk memperoleh peramalan dimasa yang akan datang atau masa depan. Penetapan bobot bersifat subjektif, bobot ditentukan sedemikian rupa sehingga memiliki jumlah keseluruhan sama dengan satu [17]. Untuk masing-masing data lama di masa lalu memiliki bobot berbeda. Bobot yang lebih besar yaitu untuk data lama yang paling terbaru dan paling terakhir. Bobot untuk data terbaru dan data yang paling terakhir lebih besar dikarenakan data yang paling yang relevan dalam peramalan adalah data terakhir atau terbaru [18]. Perhitungan pada Metode WMA bisa menggunakan rumus [12] seperti berikut:

$$WMA = \frac{\sum(Dt * bobot)}{\sum(bobot)} \tag{1}$$

Perhitungan WMA pada rumus (1), dimana Dt merupakan bobot data actual pada periode t, bobot merupakan bobot yang akan diberikan untuk setiap bulan.

Rumus menghitung galat:

$$Et = Xt - Ft \tag{2}$$

Perhitungan nilai galat pada rumus (2), dimana Et merupakan nilai galat, Xt merupakan data actual pada periode ke t dan Ft adalah data ramalan pada periode ke t.

2.2.3 Pengujian

Tujuan dari pengujian hasil peramalan stok dengan metode WMA pada Gambar 1 adalah untuk menilai keakuratan peramalan dari ramalan sebelumnya dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), atau penyajian kesalahan peramalan yang menunjukkan selisih antara nilai aktual rangkaian dengan perkiraan. kesalahan. Semakin akurat prediksi peramalan maka semakin kecil nilai hasil perhitungan MAPE [5].

$$MAPE = \sum \left(\frac{|Xt - Ft|}{Xt} \right) * \frac{100}{n} \tag{3}$$

Perhitungan MAPE pada rumus (3) dimana, Xt didefinisikan sebagai data actual pada periode ke t, Ft merupakan data ramalan pada periode ke t sedangkan n adalah jumlah periode yang digunakan. Pada pengujian MAPE terdapat range nilai yang dapat dijadikan bahan pengukuran mengenai kemampuan dari suatu model

peramalan [16][19][20], range nilai tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Pengujian MAPE

Range MAPE	Arti
<10%	Kemampuan Model Peramalan Sangat Baik
10-20%	Kemampuan Model Peramalan Baik
20-50%	Kemampuan Model Peramalan Layak
>50%	Kemampuan Model Peramalan Buruk

- $\leq 10\%$: Tingkat Kesalahan Sangat Rendah Nilai MAPE yang kurang dari atau sama dengan 10% menunjukkan tingkat kesalahan yang sangat rendah. Ini menandakan bahwa peramalan sangat akurat dan memiliki kualitas yang tinggi.
- $10\% < MAPE \leq 20\%$: Tingkat Kesalahan Rendah- Moderat Nilai MAPE antara 10% dan 20% menunjukkan tingkat kesalahan yang rendah hingga sedang. Meskipun masih dianggap cukup baik, ada ruang untuk perbaikan dalam akurasi peramalan.
- $20\% < MAPE \leq 50\%$: Tingkat Kesalahan Moderat- Tinggi Nilai MAPE antara 20% dan 50% menunjukkan tingkat kesalahan yang moderat hingga tinggi. Ini menunjukkan bahwa peramalan memiliki tingkat ketidakakuratan yang cukup signifikan, dan diperlukan upaya untuk meningkatkan akurasi.
- $MAPE > 50\%$: Tingkat Kesalahan Sangat Tinggi Nilai MAPE di atas 50% menunjukkan tingkat kesalahan yang sangat tinggi. Peramalan dengan tingkat kesalahan semacam ini dianggap tidak dapat diandalkan, dan perlu dilakukan evaluasi menyeluruh serta perbaikan metode peramalan yang digunakan.

Mean Absolute Deviation (MAD) adalah rata-rata error mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan besar kecilnya hasil peramalan dibandingkan dengan data aktual atau kenyataannya [14]. MAD dapat di nyatakan dengan rumus:

$$MAD = \sum \left(\frac{|X_t - F_t|}{n} \right) \tag{4}$$

Dari rumus (4) dimana, X_t didefinisikan sebagai data aktual pada periode ke t , F_t merupakan data ramalan pada periode ke t sedangkan n adalah jumlah periode yang digunakan. data aktual dan data ramalan masing-masing periode yang kemudian di absolute-kan, dan selanjutnya dilakukan penjumlahan terhadap hasil-hasil pengurangan tersebut. Dan n merupakan jumlah periode yang digunakan untuk perhitungan.

Dari analisis kedua model nantinya nilai akurasi akan dibandingkan untuk peramalannya. Model yang akan digunakan untuk memprediksi jumlah produk barang yang ada di Jajan Sahabi dalam masa 3 bulan yang akan datang adalah model dengan nilai yang paling kecil.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Sumber Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini Penulis melakukan observasi dan wawancara yang menyediakan data yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun data primer tersebut berupa data pembelian stok dan data penjualan pada periode tertentu di Jajan Sahabi yang didapatkan secara langsung dan sebenar-benarnya dari narasumber. Persediaan yang digunakan adalah data yang terjual periode Januari sampai dengan Desember 2022. Di Toko Jajan Sahabi Sendiri terdapat berbagai macam varian produk dan dan merek yang dikelompokan dalam beberapa kategori.

Pengelompokan varian produk beserta merek seperti kategori Shoestring mencakup beragam kentang goreng dari merek-merek seperti Snowvalley dan Ohana. Bakso mencakup berbagai jenis bakso, mulai dari bakso ikan hingga bakso keju dari merek seperti Kanzler dan Wahid. Kategori Beef terdiri dari produk daging sapi, sedangkan Burger hanya terdiri dari produk merek Vitalia. Kategori Chicken berisi produk ayam, dan Cireng menawarkan varian cireng ori dan rujak. Dorri khusus menyajikan fillet ikan dorri, sedangkan Fish terdiri dari produk olahan ikan lainnya. Kentang menampilkan berbagai pilihan kentang, dan kategori Nugget menawarkan berbagai bentuk nugget dari beberapa merek berbeda seperti pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Tabel produk di Jajan Sahabi

No	Kategori	Jenis
1	Shoestring	Shoestring FF Snow Valley, Shoestring Ohana, Shoestring Aviko, Shoestring FF Hyfun, Shoestring FF Lotus
2	Bakso	Bakso Ori, Bakso ikan, Bakso Ikan TL, Bakso Ikan dan Udang, Bakso Kanzler, Bakso Kanzler Keju, Bakso Wahid
3	Beef	Beef Bernardi, Beef Slice, Beef Yona Patties
4	Burger	Burger Vitalia

No	Kategori	Jenis
5	Chicken	Chicken Ori, Chiken Cidea
6	Cireng	Cireng Ori, Cireng Rujak
7	Dorri	Dorri Fillet
8	Fish	Fish Dumpling Chiken Mini, Fish Cheese, Fish Roll
9	Kentang	Kentang Ori, Kentang Aviko, Kentang Crinkle, Kentang Home, Kentang Shoestring
10	Nugget	Nugget Coin, Nugget Stick, Nugget Akumo, Nugget Belfood

Dari beberapa kategori yang ada di Jajan Sahabi dalam jangka waktu 12 bulan, Bakso menduduki posisi teratas dengan total penjualan tertinggi, yaitu 8.323 Pcs, dan puncak penjualan terjadi pada bulan Desember dengan 1.211 Pcs. Shoestring dan Chicken juga menunjukkan kinerja yang baik dengan masing-masing menjual 6.754 dan 6.432 Pcs. Beef berada di posisi berikutnya dengan total penjualan 6.279 Pcs, dengan performa tertinggi di bulan Mei saat 976 Pcs terjual. Cireng mencatat penjualan sebanyak 5.246 Pcs, dengan penjualan terbaik terjadi pada bulan April sebanyak 875 Pcs. Kategori Dorri memiliki total penjualan 4.888 Pcs, dengan penjualan tertinggi pada bulan Oktober. Kategori Fish mencatatkan penjualan sebesar 4.084 Pcs, dengan angka tertinggi di bulan Juli sebanyak 621 Pcs. Kentang dan Nugget masing-masing terjual sebanyak 4.283 dan 4.215 Pcs, dengan puncak penjualan masing-masing pada bulan April dan Agustus. Kategori dengan penjualan terendah adalah Burger, dengan total 4.709 Pcs, meskipun penjualannya melonjak signifikan pada bulan Desember dengan 986 Pcs. Secara keseluruhan, tabel ini mencerminkan fluktuasi penjualan di berbagai kategori, dengan Bakso sebagai produk terlaris sepanjang tahun seperti pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Tabel pejualan pada tahun 2022

Bulan	Terjual (Pcs)									
	Shoestring	Bakso	Beef	Burger	Chiken	Cireng	Dorri	Fish	Kentang	Nugget
Januari	643	534	456	234	556	342	598	434	344	241
Februari	470	469	345	342	657	454	487	111	256	276
Maret	347	691	657	546	566	467	389	134	345	476
April	643	515	345	234	558	875	367	189	654	356
Mei	556	521	976	213	445	653	431	721	215	489
Juni	439	544	867	666	661	134	351	455	266	411
Juli	660	672	346	346	626	432	489	621	287	345
Agustus	657	1136	578	167	646	376	487	254	265	643
September	572	675	963	198	579	398	446	289	298	412
Oktober	532	718	234	342	324	457	564	267	421	231
November	546	637	267	435	456	234	156	298	361	123
Desember	689	1211	245	986	358	424	123	311	571	212
Total	6754	8323	6279	4709	6432	5246	4888	4084	4283	4215

Dalam peramalan stok pada toko Jajan sahabi menggunakan data penjualan produk bakso. Data penjualan produk Bakso pada Jajan Sahabi yang mencakup data penjualan beberapa varian merek pada produk bakso selama satu tahun. Produk bakso pada Jajan Sahabi memiliki beberapa varian merek yakni diantaranya Bakso Ori, Bakso Ikan, Bakso Ikan TL, Bakso Ikan Udang, Bakso Kanzler, Bakso Kanzler Keju dan bakso Wahid. Berikut adalah tabel penjualan produk bakso yang di jual di Jajan Sahabi selama setahun penuh mulai bulan Januari hingga Desember untuk semua variasi merek seperti pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Data penjualan bakso semua merek tahun 2022

Bulan	Terjual (Pcs)						
	Bakso Ori	Bakso Ikan	Bakso Ikan TL	Bakso Ikan Dan Udang	Bakso Kanzler	Bakso Kanzler Keju	Bakso Wahid
Januari	183	60	49	21	90	77	54
Februari	179	45	41	18	97	58	31
Maret	181	120	73	55	116	71	75
April	90	105	63	37	88	62	70
Mei	78	91	55	46	92	80	79
Juni	99	114	86	50	101	14	80
Juli	130	109	73	49	120	97	94
Agustus	270	224	189	81	121	105	146
September	217	86	97	58	74	80	63
Oktober	170	97	68	83	118	95	87
November	96	75	81	87	120	98	80
Desember	307	196	116	97	227	111	157
Total	2000	1322	991	682	1364	948	1016

3.2 Weighted Moving Average (WMA)

Data yang disajikan pada tabel 4 data aktual yang diperoleh akan dihitung peramalannya menggunakan metode WMA dengan menggunakan data penjualan 3 bulan sebelumnya. Maka untuk peramalan pada bulan Desember digunakan data penjualan di bulan November, Oktober dan september dengan bobot 0,2, 0,3, 0,5. Adapun salah satu contoh perhitungan WMA dengan menggunakan rumus (1) untuk periode Desember pada produk bakso varian Bakso Wahid adalah sebagai berikut:

$$WMA = \frac{(63 \times 0,2) + (87 \times 0,3) + (80 \times 0,5)}{1} = 78,7$$

Sehingga didapatkan hasil peramalan stok Bakso pada Jajan Sahabi untuk bulan Desember sebesar 78,7 atau 79 pcs. Serta diuji keakurasiannya menggunakan MAPE dengan rumus (3) dan MAD dengan rumus (4) perhitungan menggunakan data penjualan Bakso dari bulan januari 2022 sampai dengan bulan Desember 2022 dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Hasil Peramalan Bakso Ori

No	Bulan	Penjualan	WMA	Error	MAD	MAPE
1	Jan-22	183	-	-	-	-
2	Feb-22	179	-	-	-	-
3	Mar-22	181	-	-	-	-
4	Apr-22	90	180,8	-90,8	90,8	50,22
5	Mei-22	78	135,1	-57,1	57,1	42,26
6	Jun-22	99	102,2	-3,2	3,2	3,13
7	Jul-22	130	90,9	39,1	39,1	43,01
8	Agu-22	270	110,3	159,7	159,7	144,79
9	Sep-22	217	193,8	23,2	23,2	11,97
10	Okt-22	170	215,5	-45,5	45,5	21,11
11	Nov-22	96	204,1	-108,1	108,1	52,96
12	Des-22	307	142,4	164,6	164,6	115,59
13	Jan-23		216,3			
Total					691,30	485,06
Rata-Rata					76,81	53,90

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan pada tabel 5 menggunakan metode WMA pada bulan Januari 2023 maka disimpulkan jumlah data dan akurasi MAD, MAPE pada produk Bakso Ori sebanyak 216,3 Pcs dengan akurasi MAD 76,81 dan MAPE 53,90%.

Tabel 6. Hasil Peramalan Bakso Ikan

No	Bulan	Penjualan	WMA	Error	MAD	MAPE
1	Jan-22	60	-	-	-	-
2	Feb-22	45	-	-	-	-
3	Mar-22	120	-	-	-	-
4	Apr-22	105	67,5	37,5	37,5	55,56
5	Mei-22	91	79,5	11,5	11,5	14,47
6	Jun-22	114	109,7	4,3	4,3	3,92
7	Jul-22	109	102,6	6,4	6,4	6,24
8	Agu-22	224	101,5	122,5	122,5	120,69
9	Sep-22	86	134,5	-48,5	48,5	36,06
10	Okt-22	97	138,9	-41,9	41,9	30,17
11	Nov-22	75	157,2	-82,2	82,2	52,29
12	Des-22	196	87,1	108,9	108,9	125,03
13	Jan-23		110,2			
Total					463,70	444,41
Rata-Rata					51,52	49,38

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan pada tabel 6 menggunakan metode WMA pada bulan Januari 2023 maka disimpulkan jumlah data dan akurasi MAD, MAPE pada produk Bakso Ikan sebanyak 110,2 Pcs dengan akurasi MAD 51,52 dan MAPE 49,38%.

Tabel 7. Hasil Peramalan Bakso Ikan TL

No	Bulan	Penjualan	WMA	Error	MAD	MAPE
1	Jan-22	49	-	-	-	-
2	Feb-22	41	-	-	-	-

No	Bulan	Penjualan	WMA	Error	MAD	MAPE
3	Mar-22	73	-	-	-	-
4	Apr-22	63	51,4	11,6	11,6	22,57
5	Mei-22	55	55	0	0	0,00
6	Jun-22	86	66,4	19,6	19,6	29,52
7	Jul-22	73	65,2	7,8	7,8	11,96
8	Agu-22	189	67,9	121,1	121,1	178,35
9	Sep-22	97	102,7	-5,7	5,7	5,55
10	Okt-22	68	112,6	-44,6	44,6	39,61
11	Nov-22	81	137,2	-56,2	56,2	40,96
12	Des-22	116	85,1	30,9	30,9	36,31
13	Jan-23		81,5			
Total					297,50	364,83
Rata-Rata					33,06	40,54

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan pada tabel 7 menggunakan metode WMA pada bulan Januari 2023 maka disimpulkan jumlah data dan akurasi MAD, MAPE pada produk Bakso Ikan TL sebanyak 81,5 Pcs dengan akurasi MAD 33,06 dan MAPE 40,54%.

Tabel 8. Hasil Peramalan Bakso Ikan dan Udang

No	Bulan	Penjualan	WMA	Error	MAD	MAPE
1	Jan-22	21	-	-	-	-
2	Feb-22	18	-	-	-	-
3	Mar-22	55	-	-	-	-
4	Apr-22	37	26,9	10,1	10,1	37,55
5	Mei-22	46	32,9	13,1	13,1	39,82
6	Jun-22	50	47,8	2,2	2,2	4,60
7	Jul-22	49	42,3	6,7	6,7	15,84
8	Agu-22	81	47,8	33,2	33,2	69,46
9	Sep-22	58	55,9	2,1	2,1	3,76
10	Okt-22	83	60,4	22,6	22,6	37,42
11	Nov-22	87	74,5	12,5	12,5	16,78
12	Des-22	97	71,3	25,7	25,7	36,04
13	Jan-23		87			
Total					128,20	261,26
Rata-Rata					14,24	29,03

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan pada tabel 8 menggunakan metode WMA pada bulan Januari 2023 maka disimpulkan jumlah data dan akurasi MAD, MAPE pada produk Bakso Ikan dan Udang sebanyak 87 Pcs dengan akurasi MAD 14,24 dan MAPE 29,03%.

Tabel 9. Hasil Peramalan Bakso Kanzler

No	Bulan	Penjualan	WMA	Error	MAD	MAPE
1	Jan-22	90	-	-	-	-
2	Feb-22	97	-	-	-	-
3	Mar-22	116	-	-	-	-
4	Apr-22	88	97,3	-9,3	9,3	9,56
5	Mei-22	92	100,9	-8,9	8,9	8,82
6	Jun-22	101	102,8	-1,8	1,8	1,75
7	Jul-22	120	91,8	28,2	28,2	30,72
8	Agu-22	121	100,3	20,7	20,7	20,64
9	Sep-22	74	110,7	-36,7	36,7	33,15
10	Okt-22	118	111,1	6,9	6,9	6,21
11	Nov-22	120	106,3	13,7	13,7	12,89
12	Des-22	227	96,4	130,6	130,6	135,48
13	Jan-23		140,4			
Total					256,80	259,22
Rata-Rata					28,53	28,80

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan pada tabel 9 menggunakan metode WMA pada bulan Januari 2023 maka disimpulkan jumlah data dan akurasi MAD, MAPE pada produk Bakso Kanzler sebanyak 140 Pcs dengan akurasi MAD 28,53 dan MAPE 28,80%.

Tabel 10. Hasil Peramalan Bakso Kanzler Keju

No	Bulan	Penjualan	WMA	Error	MAD	MAPE
1	Jan-22	77	-	-	-	-
2	Feb-22	58	-	-	-	-
3	Mar-22	71	-	-	-	-
4	Apr-22	62	70,1	-8,1	8,1	11,55
5	Mei-22	80	62,7	17,3	17,3	27,59
6	Jun-22	14	70,1	-56,1	56,1	80,03
7	Jul-22	97	57,8	39,2	39,2	67,82
8	Agu-22	105	63,6	41,4	41,4	65,09
9	Sep-22	80	57,1	22,9	22,9	40,11
10	Okt-22	95	96	-1	1	1,04
11	Nov-22	98	95,5	2,5	2,5	2,62
12	Des-22	111	88,1	22,9	22,9	25,99
13	Jan-23		99,1			
Total					211,40	321,85
Rata-Rata					23,49	35,76

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan pada tabel 10 menggunakan metode WMA pada bulan Januari 2023 maka disimpulkan jumlah data dan akurasi MAD, MAPE pada produk Bakso Kanzler Keju sebanyak 99,1 Pcs dengan akurasi MAD 23,49 dan MAPE 35,76%.

Tabel 11. Hasil Peramalan Bakso Wahid

No	Bulan	Penjualan	WMA	Error	MAD	MAPE
1	Jan-22	54	-	-	-	-
2	Feb-22	31	-	-	-	-
3	Mar-22	75	-	-	-	-
4	Apr-22	70	51,3	18,7	18,7	36,45
5	Mei-22	79	52	27	27	51,92
6	Jun-22	80	74,3	5,7	5,7	7,67
7	Jul-22	94	74,7	19,3	19,3	25,84
8	Agu-22	146	82,3	63,7	63,7	77,40
9	Sep-22	63	97,4	-34,4	34,4	35,32
10	Okt-22	87	103,4	-16,4	16,4	15,86
11	Nov-22	80	109,3	-29,3	29,3	26,81
12	Des-22	157	73,6	83,4	83,4	113,32
13	Jan-23		98,9			
Total					297,90	390,58
Rata-Rata					33,10	43,40

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan pada tabel 11 menggunakan metode WMA pada bulan Januari 2023 maka disimpulkan jumlah data dan akurasi MAD, MAPE pada produk Bakso Wahid sebanyak 98,9 Pcs dengan akurasi MAD 33,10 dan MAPE 43,40%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penerapan metode WMA yang telah dijabarkan, bahwa peramalan penjualan Bakso menggunakan metode WMA dengan bobot 0.2, 0.3, 0.5 pada data penjualan bulan Januari 2022 - Desember 2022 dapat digunakan di toko Jajan Sahabi. Hasil peramalan penjualan ini dapat memberikan kemudahan bagi pemilik usaha untuk memprediksi stok produk pada bulan berikutnya. Dalam penelitian ini diperoleh hasil peramalan untuk produk Bakso pada bulan Januari 2023 yaitu Bakso Ori diperkirakan sebanyak 216,3 Pcs dengan akurasi MAD 76,81 dan MAPE 53,90%, Bakso Ikan diperkirakan sebanyak 110,2 Pcs dengan akurasi MAD 51,52 dan MAPE 49,38%, Bakso Ikan TL diperkirakan sebanyak 81,5 Pcs dengan akurasi MAD 33,06 dan MAPE 40,54%, Bakso Ikan dan Udang diperkirakan sebanyak 87 Pcs dengan akurasi MAD 14,24 dan MAPE 29,03%, Bakso Kanzler diperkirakan sebanyak 140 Pcs dengan akurasi MAD 28,53 dan MAPE 28,80%, Bakso Kanzler Keju diperkirakan sebanyak 99,1 Pcs dengan akurasi MAD 23,49 dan MAPE 35,76%, serta Bakso Wahid diperkirakan sebanyak 98,9 Pcs dengan akurasi MAD 33,10 dan MAPE 43,40%. Dalam hal ini menunjukkan bahwa peramalan untuk Bakso Ikan dan Udang menunjukkan akurasi terbaik untuk perhitungan MAD dan MAPE, sedangkan Bakso Ori memiliki akurasi MAPE tertinggi di antara produk yang lain. Saran yang dapat dikemukakan adalah untuk menggunakan data sample penjualan dengan periode lebih banyak agar hasil yang didapat lebih akurat. Serta menggunakan metode peramalan lain yang nilai akurasinya mendekati 100% sehingga perusahaan bisa

menggunakan prediksi yang lebih akurat, dalam perhitungan peramalan menggunakan metode WMA selanjutnya dapat dikembangkan lagi menggunakan metode yang lebih signifikan.

REFERENCES

- [1] A. Kyantani, R. A. Nadja, Mahyuddin, S. Bulkis, R. Bakri, and M. Thamrin, "Faktor Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Konsumen terhadap Keputusan Pembelian Produk Frozen Food selama Masa Pandemi COVID-19 di Kota Makassar," *COMSERVA Indones. J. Community Serv. Dev.*, vol. 1, no. 10, pp. 835–849, 2022, doi: 10.59141/comserva.v1i10.168.
- [2] Eka Larasati Amalia, Yoppy Yunhasnawa, and A. R. Rahmatanti, "Sistem Prediksi Penjualan Frozen Food dengan Metode Monte Carlo (Studi Kasus: Supermama Frozen Food)," *J. Buana Inform.*, vol. 13, no. 02, pp. 136–145, 2022, doi: 10.24002/jbi.v13i02.6496.
- [3] I. Setiawan, "Rancang Bangun Aplikasi Peramalan Persediaan Stok Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average (Wma) Pada Toko Barang Xyz," *J. Tek. Inform. Vol. 13, No. 3, Agustus 2021*, vol. 13, no. 3, pp. 1–9, 2021.
- [4] R. Rizaldi, Dewi Rahmawati, and Ari Dermawan, "Penerapan Metode Weighted Moving Average Pada Proses Peramalan Penjualan Kue Kering Difa," *J. Ilm. Multidisiplin Nusant.*, vol. 1, no. 2, pp. 96–102, 2023, doi: 10.59435/jimnu.v1i2.127.
- [5] F. Israwan and Haryati, "Implementasi Metode Weighted Moving Average (WMA) pada Peramalan Harga Pangan," *J. web Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–5, 2020.
- [6] D. Purnamasari, E. R. Arumi, and A. Primadewi, "Implementasi Metode Single Moving Average Untuk Prediksi Stok Produsen," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 5, p. 1495, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4946.
- [7] T. M. Anwar, U. Yudatama, and A. Primadewi, "'Crafting Innovation for Global Benefit' Forecasting Optimization in Spare Part Inventory Applications on XYZ Temanggung Outlet Ltd," vol. 3, no. 2, pp. 117–124, 2023.
- [8] Y. Ardana, W. K. Fadli, and Z. Faidi, "Prediksi Jumlah Pengangguran Provinsi Riau Dengan Menggunakan Metode (Sma, Wma, Ema)," *J. Teknol. Inf. Mura*, vol. 15, no. 2, pp. 109–119, 2023, doi: 10.32767/jti.v15i2.2130.
- [9] N. Azahra, S. C. Alifia, N. P. Andyka, S. Wijayanto, and M. Y. Fathoni, "Peramalan Jumlah Produksi Tebu Menggunakan Metode Time Series Model Moving Averages," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 4, p. 840, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i4.4388.
- [10] N. Khoerudin, S. P. Ramadhani, M. Hasian, V. Sinaga, and D. M. Kusumawardani, "Analisis Rantai Pasok Penjualan Sepatu Sekolah Masa Pandemi Covid-19 dengan Metode Weighted Moving Average," *J. Ris. Komputer*, vol. 10, no. 1, pp. 2407–389, 2023, doi: 10.30865/jurikom.v10i1.5456.
- [11] M. Rizqi, A. Cahya, and N. El Maida, "Implementasi Metode Weighted Moving Average Untuk Sistem Peramalan Penjualan Markas Coffee," *INFORMAL Informatics J.*, vol. 6, no. 3, p. 154, 2021, doi: 10.19184/isj.v6i3.28467.
- [12] Z. Silvya, A. Zakir, D. Irwan, P. Studi, S. Informasi, and U. H. Medan, "Penerapan Metode Weighted Moving Average Untuk Peramalan," *Jitekh*, vol. 8, no. 2, pp. 59–64, 2020, [Online]. Available: <https://www.jurnal.harapan.ac.id/index.php/Jitekh/article/view/220%0Ahttps://www.jurnal.harapan.ac.id/index.php/Jitekh/article/download/220/167>
- [13] T. Wahyuni, A. Primadewi, and E. U. Artha, "Penerapan Metode Single Moving Average Untuk Peramalan Penjualan Potel Ketela," vol. 4, no. 6, pp. 2947–2954, 2024, doi: 10.30865/klik.v4i6.1954.
- [14] R. Awanda and K. Oktafianto, "Peramalan Permintaan Paving Menggunakan Metode Weighted Moving Average Dan Exponential Smoothing," *MathVision J. Mat.*, vol. 3, no. 1, pp. 14–18, 2021, doi: 10.55719/mv.v3i1.252.
- [15] D. S. Lestari, A. D. Sabilla, H. Saputro, and J. Minardi, "Sistem Informasi Peramalan Stok Material Finishing Dengan Metode Weighted Moving Average," *Biner J. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 107–111, 2023, doi: 10.32699/biner.v2i2.5174.
- [16] F. Suroso, G. M. Rahmah, and D. R. A. Permana, "Implementasi Sistem Peramalan Kebutuhan Spare Part Mobil Dengan WMA," *J. Teknol. dan Manaj.*, vol. 21, no. 2, pp. 113–122, 2023, doi: 10.52330/jtm.v21i2.136.
- [17] I. Solikin, S. Hardini, F. E. Citra Sari, and C. M. Chaigo, "Membangun Aplikasi Metode WMA dan Metode SMA Sebagai Support System Pengambilan Keputusan," *J. Bumigora Inf. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 107–114, 2022, doi: 10.30812/bite.v4i1.1938.
- [18] S. Kusuma, C. Suhery, and R. Hidayati, "Implementasi Metode Weighted Moving Average Pada Sistem Prediksi Stok Tembakau Lokal Berbasis Web (Studi Kasus Outlet Progressive Nicotiana)," *Coding J. Komput. dan Apl.*, vol. 9, no. 03, p. 400, 2022, doi: 10.26418/coding.v9i03.50860.
- [19] M. O. Kadang, D. Patulak, and S. Upa, "Implementasi Metode Weighted Moving Average Dan Single Moving Average Dalam Sistem Informasi Penjualan Pada Kios Maupa Toraja Utara," *Jtriste*, vol. 9, no. 2, pp. 125–137, 2022, doi: 10.55645/jtriste.v9i2.387.
- [20] F. Reba, A. Sroyer, S. Yokhu, and A. Langowuyo, "Perbandingan Metode Weighted Moving Average dan Single Exponential Smoothing Angka Partisipasi Sekolah Wilayah Adat, Papua," *Sainmatika J. Ilm. Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam*, vol. 18, no. 2, p. 161, 2021, doi: 10.31851/sainmatika.v18i2.6617.