

KOMPARASI METODE SES DAN WMA PADA PREDIKSI BAHAN BAKU TOP FRESH CHICKEN

Raihan Ramadhan¹, Rizky Fauziah^{1*}, Febby Madonna Yuma¹

¹Sistem Informasi, STMIK Royal Kisaran

*email :raihanramadhan1410@gmail.com

Abstract: Top Fresh Chicken is one of the UKM that produces food made from chicken. The problem faced by Top Fresh Chicken is the excess supply of raw materials which results in high inventory holding costs and hampered capital allocation. In this study, historical data on stock of chicken raw materials will be used to test forecasting using the SES and WMA methods. The SES method is a simple forecasting method and relies on exponential smoothing to forecast the value of raw material inventories in the future. Meanwhile, the WMA method uses certain weights to calculate moving averages from historical data, where the highest weight is given to the most recent data. In the method comparison process, several evaluation factors will be used, including the level of accuracy, level of stability, and ease of implementation. By comparing the performance of the two methods, this study aims to determine the most accurate and appropriate method for forecasting chicken raw material stocks. The results of this study are expected to provide clear recommendations regarding the most suitable forecasting method used by Top Fresh Chicken. By using accurate and effective forecasting methods, companies can optimize the use of resources, reduce inventory costs, increase production efficiency, and avoid excess or shortage of raw material inventories.

Keywords: comparison of methods; single exponential smoothing; weighted moving average; raw materials; top fresh chicken.

Abstrak: Top Fresh Chicken merupakan salah satu UKM yang memproduksi makanan yang berbahan baku ayam. Permasalahan yang dihadapi oleh Top Fresh Chicken adalah kelebihan persediaan bahan baku yang mengakibatkan biaya simpan persediaan yang tinggi dan alokasi modal yang terhambat. Dalam penelitian ini, data historis persediaan bahan baku ayam akan digunakan untuk menguji peramalan menggunakan metode SES dan WMA. Metode SES merupakan metode peramalan yang sederhana dan mengandalkan eksponensial smoothing untuk meramalkan nilai persediaan bahan baku di masa depan. Sedangkan metode WMA menggunakan bobot tertentu untuk menghitung rata-rata bergerak dari data historis, di mana bobot tertinggi diberikan pada data terbaru. Dalam proses komparasi metode, beberapa faktor evaluasi akan digunakan, termasuk tingkat akurasi, tingkat kestabilan, dan kemudahan implementasi. Dengan membandingkan kinerja kedua metode, penelitian ini bertujuan untuk menentukan metode yang paling akurat dan tepat untuk meramalkan persediaan bahan baku ayam. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang jelas tentang metode peramalan yang paling cocok digunakan oleh Top Fresh Chicken. Dengan menggunakan metode peramalan yang akurat dan efektif, perusahaan dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya, mengurangi biaya persediaan, meningkatkan efisiensi produksi, dan menghindari terjadinya kelebihan atau kekurangan persediaan bahan baku.

Kata kunci : komparasi metode; single exponential smoothing; weighted moving average; bahan baku; top fresh chicken.

PENDAHULUAN

Bisnis yang dikelola dalam penentuan jumlah persediaan sangat penting karena dapat mempengaruhi keuntungan perusahaan. Persediaan sendiri merupakan penyimpanan suatu barang berupa bahan baku, barang setengah jadi, atau barang jadi untuk kelangsungan proses manufaktur perusahaan dalam memenuhi permintaan konsumen. Strategi manajemen persediaan yang tidak efektif berpotensi mengakibatkan kerugian bagi perusahaan dan hilangnya pelanggan. Persediaan yang berlebihan dibanding dengan kebutuhan perusahaan, kemungkinan besar akan meningkatkan pengeluaran perusahaan dalam biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan kemungkinan masalah kualitas yang pada akhirnya dapat merugikan perusahaan. Di sisi lain, jika persediaan terlalu sedikit, perusahaan tidak dapat memproduksi dan juga akan mengalami kerugian.

Persediaan bahan baku merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari proses produksi suatu perusahaan. Persediaan bahan baku ini sangat penting karena produksi hanya dapat terjadi jika bahan baku tersedia dalam jumlah yang memadai. Mengingat sifat kritis ketersediaan bahan bakudalam kaitannya dengan volume produksi, maka bahan baku ini harus selalu tersedia dalam jumlah yang cukup untuk setiap periode produksi. Maka, perencanaan dan pengendalian persediaan sangat penting dalam perkembangan operasional perusahaan karena berdampak pada efisiensi biaya, kelancaran produksi, dan laba. Persediaan dimaksudkan untuk membantu kelancaran proses manufaktur dalam operasi perusahaan. Persediaan harus terhindar dari masalah, maka dari itu sangat penting untuk merencanakan dan mengendalikan persediaan dengan baik menggunakan konsep yang tepat [1].

Top Fresh Chicken merupakan salah satu UKM yang memproduksi makanan yang berbahan baku ayam. Bisnis ini berdiri sejak tahun 2016. Top Fresh Chicken menggunakan strategi bisnis *make to stock*. Proses produksi akan tetap dilakukan tanpa melihat ada atau tidaknya pesanan sehingga persediaan bahan baku merupakan hal yang penting dan sangat berpengaruh dalam kelancaran proses produksi. Namun, dengan jumlah produksi yang cukup tinggi, perhitungan penggunaan bahan baku untuk proses produksi masih belum dilakukan secara optimal, sehingga muncul kendala pada berlebihnya persediaan bahan baku yang mengakibatkan biaya simpan persediaan yang harus ditanggung perusahaan semakin besar, tertahannya alokasi modal untuk investasi pada bidang-bidang lain,serta memungkinkan terjadinya penyusutan yang diakibatkan rusak dan berkurangnya kualitas bahan baku yang disimpan terlalu lama. Dengan memilih metode yang tepat, perusahaan atau bisnis dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya, meningkatkan efisiensi produksi, dan menghindari kelebihan atau kekurangan persediaan bahan baku Top Fresh Chicken.[2]

Penelitian ini menghasilkan sistem yang dapat menampilkan informasi perencanaan pemesanan bahan baku dalam bentuk jadwal dan dalam bentuk notifikasi untuk mempermudah dalam memonitoring. Waktu untuk pembangunan sistem dengan menggunakan extreme programming menjadi lebih efektif dan efisien yaitu kurang lebih selama 3 bulan.[2].

Pada penelitian ini, metode komparasi peramalan yang digunakan yaitu *Single Exponential Smoothing* dan *Weighted Moving Average*. *Exponential Smoothing* sering disebut juga Penghalusan Eksponensial, Metode *Smoothing Exponential* merupakan peramalan dengan teknik rata-rata bergerak dimana pembobotan data diberi bobot dengan sebuah fungsi *exponential*. *Exponential Smoothing* merupakan salah satu metode peramalan rata-rata bergerak canggih, dan mudah digunakan. Metode ini merupakan metode peramalan yang cukup baik untuk peramalan jangka panjang dan jangka menengah. Metode ini merupakan metode yang menunjukkan penurunan pembobotan secara eksponensial terhadap nilai observasi. Parameter metode penghalusan eksponensial (*Exponential Smoothing*) dilambangkan dengan α (*alpha*)[3]. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengevaluasi proses perencanaan dan pengendalian bahan baku produk Chicken Nugget di Top Fresh Chicken serta bertujuan untuk menentukan metode yang paling akurat dan tepat untuk meramalkan persediaan bahan baku ayam.

Penelitian ini membahas tentang Data penjualan time series dengan peramalan metode Exponential Smoothing diharapkan mampu menangani persediaan yang optimal untuk kontrol persediaan stok obat.[3] Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mempermudah dan mempercepat melakukan forecasting dengan metode pendekatan weighted moving average (WMA) melalui pengembangan sistem berbasis teknologi informasi.[4].

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi yang dapat membantu dalam pengolahan data barang dan peramalan persediaan barang untuk bulan berikutnya. Aplikasi ini dibangun berbasis web dengan metode Weighted Moving Average untuk proses peramalan persediaan barang.[5].

METODE

Metode *Single Exponential Smoothing*

Penghalusan Eksponensial adalah suatu metode peramalan rata-rata bergerak yang memberikan bobot secara eksponensial atau bertingkat pada data-data terbarunya sehingga data-data terbaru tersebut akan mendapatkan bobot yang lebih besar. Dengan kata lain, semakin baru atau semakin kini datanya, semakin besar pula bobotnya. Hal ini dikarenakan data yang terbaru dianggap lebih relevan sehingga diberikan bobot yang lebih besar. Parameter penghalusan (smoothing) biasanya dilambangkan dengan α (*alpha*). Pada Exponential Smoothing memberikan penekanan yang lebih besar kepada time series saat ini melalui penggunaan sebuah konstanta smoothing (penghalus). Konstanta smoothing mungkin berkisar dari 0 ke 1. Nilai yang dekat dengan 1 memberikan penekanan terbesar pada nilai saat ini sedangkan nilai yang dekat dengan 0 memberi penekanan pada titik data sebelumnya[7].

Rumus untuk exponential smoothing adalah sebagai berikut:

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

Dimana:

α = Nilai parameter sebesar $0 < \alpha < 1$

X_{t-1} = Nilai aktual pada waktu ke-(t-1)

F_{t-1} = Nilai prediksi pada waktu ke-(t-1)
 F_t = Nilai prediksi pada waktu ke-t

Metode *Weighted Moving Average*

Metode *Weighted Moving Average* diberikan beban alternatif untuk setiap informasi autentik sebelumnya yang dapat diakses, menerima bahwa informasi yang terakhir atau yang terlambat dicatat akan memiliki beban yang lebih penting daripada informasi lama yang tercatat dengan alasan bahwa informasi terbaru atau terbaru adalah informasi yang paling signifikan untuk peramalan[8].

$$WMA = (\sum(Dt \text{ bobot})) / (\sum \text{bobot}) \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

D_t : Data aktual pada priode t
 Bobot : Bobot yang di berikan setiap bulan

Analisa Proses Perhitungan *Single Exponential Smoothing*

Peramalan *Single Exponential Smoothing* dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut:

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

Dimana:

F_t = nilai ramalan untuk periode waktu ke-t.
 F_{t-1} = nilai ramalan untuk satu periode waktu yang lalu, t-1.
 A_{t-1} = nilai aktual untuk satu periode waktu yang lalu, t -1.
 α = konstanta pemulusan

Nilai kesalahan peramalan dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Mean Absolute Deviation (MAD)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Secara matematis, MAD dirumuskan sebagai berikut:

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

dimana:

Y_t = Permintaan aktual pada periode t
 F_t = Peramalan permintaan pada periode t
 n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

Mean Square Error (MSE)

MSE merupakan metode alternatif dalam suatu metode peramalan. Pendekatan ini penting karena teknik ini menghasilkan kesalahan yang moderat lebih di sukai oleh suatu peramalan yang menghasilkan kesalahan yang sangat besar. Rumus *Mean Square Error*:

$$MSE = \frac{\sum |Y_t - F_t|^2}{n}$$

n

dimana:

Yt = Permintaan aktual pada periode t

Ft = Peramalan permintaan pada periode t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah. Secara matematis, MAPE dinyatakan sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum |Y_t - F_t|}{\sum |Y_t|} * 100\%$$

dimana:

Yt = Permintaan aktual pada periode t

Ft = Peramalan permintaan pada periode t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan metode single exponential smoothing bahan baku ayam Dengan menggunakan alpa 0,1. Berikut adalah tabel hasil perhitungan single exponential bahan baku ayam dengan alpha 0,1:

Tabel 1. Tabel Perhitungan SES Ayam Dengan Alpha 0,1

Periode	Yt	Alpha	Alpha Yt	1-Alpha	Ft	Ft-Yt	MAD	MSE	MAPE
Juli 2022	2060	0.1	206.00	0.9	0	0	0	0	0
Agustus 2022	2075	0.1	207.50	0.9	2060.000	-15.000	15.000	225.000	0.007
September 2022	2055	0.1	205.50	0.9	2061.500	6.500	6.500	42.250	0.003
Oktober 2022	2080	0.1	208.00	0.9	2060.850	-19.150	19.150	366.722	0.009
Nopember 2022	2095	0.1	209.50	0.9	2062.765	-32.235	32.235	1039.095	0.015
Desember 2022	2100	0.1	210.00	0.9	2065.989	-34.011	34.011	1156.782	0.016
Januari 2023	2070	0.1	207.00	0.9	2069.390	-0.610	0.610	0.373	0.000
Februari 2023	2055	0.1	205.50	0.9	2069.451	14.451	14.451	208.822	0.007
Maret 2023	2065	0.1	206.50	0.9	2068.006	3.006	3.006	9.034	0.001
April 2023	2090	0.1	209.00	0.9	2067.705	-22.295	22.295	497.065	0.011
Mei 2023	2100	0.1	210.00	0.9	2069.935	-30.065	30.065	903.931	0.014
Juni 2023	2085	0.1	208.50	0.9	2072.941	-12.059	12.059	145.417	0.006
Juli 2023	2072.941	0.1	207.294	0.9	2074.147				
Total						-141.470	189.382	4594.492	0.091

$$\begin{aligned}
 F_t &= F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \\
 &= 2072,941 + 0.1 (2085 - 2072,941) \\
 &= 2072,941 + 0.1 (12,059) \\
 &= 2072,941 + 1,206 \\
 &= 2074,147
 \end{aligned}$$

Perhitungan Metode Weighted Moving Average Bahan Baku Ayam

$$\begin{aligned}
 WMA &= (\sum(Dt*Bobot)) / (\sum Bobot) \\
 &= ((2085*3) + (2100*2) + (2090*1)) / 6 \\
 &= 12545 / 6 \\
 &= 2090,83
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Tabel Perhitungan WMA Ayam

Periode	Y	Ft	Error	Ft-Y	Error^2	Error/Dt
1	2060	0				
2	2075	0				
3	2055	0				
4	2080	2062.50	-17.5000	17.5000	306.2500	0.0084
5	2095	2070.83	-24.1667	24.1667	584.0278	0.0115
6	2100	2083.33	-16.6667	16.6667	277.7778	0.0079
7	2070	2095.00	25.0000	25.0000	625.0000	0.0121
8	2055	2084.17	29.1667	29.1667	850.6944	0.0142
9	2065	2067.50	2.5000	2.5000	6.2500	0.0012
10	2090	2062.50	-27.5000	27.5000	756.2500	0.0132
11	2100	2075.83	-24.1667	24.1667	584.0278	0.0115
12	2085	2090.83	5.8333	5.8333	34.0278	0.0028
	Prediksi	2090.83	-47.5000	172.5000	4024.3056	0.0828
	MAD	19.17				
	MSE	447.15				
	MAPE	0.92%				

Jadi, prediksi bahan baku ayam pada Top Fresh Chicken dengan menggunakan metode *weighted moving average* pada periode selanjutnya adalah 2091 Kg dengan tingkat kesalahan error MAPE 0,92% dengan kategori kemampuan peramalan Sangat Baik.

Analisa Perbandingan Metode

Setelah semua bahan baku di hitung dengan menggunakan metode *single exponential smoothing* dan *weighted moving average*, didapatkan hasil peramalan dengan tingkat kesalahan error MAPE yang berbeda. Berikut adalah perbandingan akurasi tingkat kesalahan error dari setiap masing-masing metode:

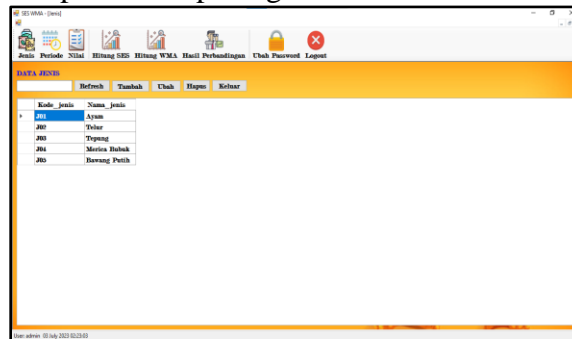
Tabel 3. Perbandingan MAPE

	α SES	MAPE SES	MAPE WMA
Ayam	0,3	0,81 %	0,92 %
Telur	0,2	2,89 %	3,29 %
Tepung	0,2	4,31 %	5,58 %
Merica	0,2	3,14 %	3,89 %
Bawang	0,9	10,94 %	13,09 %

Berdasarkan data tabel 3, dapat disimpulkan bahwa metode SES (*Simple Exponential Smoothing*) memberikan hasil yang lebih baik daripada metode WMA (*Weighted Moving Average*) dalam memprediksi bahan baku Top Fresh Chicken. Hal ini menunjukkan bahwa metode SES memberikan hasil yang lebih akurat dalam memprediksi bahan baku Top Fresh Chicken.

Tampilan Menu Jenis

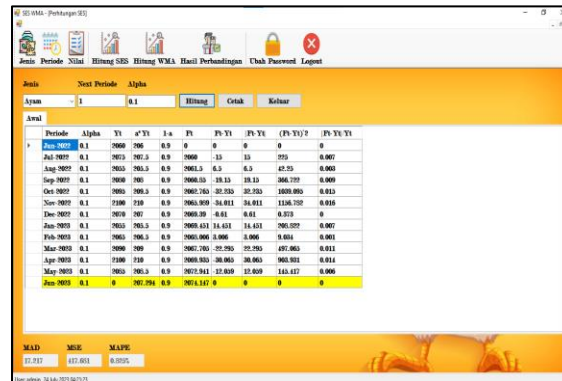
Tampilan *menu* jenis dari Komparasi metode SES dan WMA pada prediksi bahan baku Top Fresh Chicken dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 1. Tampilan *Menu* Jenis

Pada gambar 1. merupakan tampilan *menu* jenis yang digunakan admin untuk mengelola data jenis bahan baku mulai dari kode jenis dan nama jenis yang mau diramalkan. *Form* data jenis bahan baku dilengkapi dengan tombol refresh, tambah, ubah, hapus dan kembali. Berdasarkan tombol-tombol tersebut, admin dapat mengelola data jenis bahan baku.

Tampilan *Form* Perhitungan Metode SES

Tampilan *form* perhitungan *metode* SES dari Komparasi metode SES dan WMA pada prediksi bahan baku Top Fresh Chicken Jaya dapat dilihat pada gambar berikut:

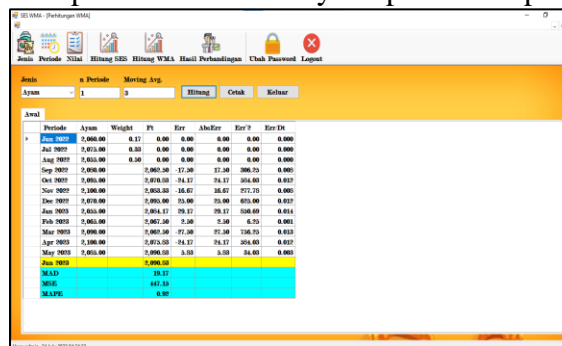


Gambar 2. Tampilan *Form* Perhitungan Metode SES

Pada gambar 2. merupakan tampilan *form* perhitungan metode SES yang akan muncul setelah user memilih periode peramalan dan alpa. *Form* perhitungan metode SES dilengkapi dengan tombol hitung dan cetak. Berdasarkan tombol-tombol tersebut, user dapat melihat, proses perhitungan dan mencetak hasil peramalan.

Tampilan *Form* Perhitungan Metode WMA

Tampilan *form* perhitungan *metode WMA* dari Komparasi metode SES dan WMA pada prediksi bahan baku Top Fresh Chicken Jaya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Tampilan *Form* Perhitungan Metode WMA

Pada gambar 3. merupakan tampilan *form* perhitungan metode WMA yang akan muncul setelah user menginputkan periode peramalan dan moving average. *Form* perhitungan metode WMA dilengkapi dengan tombol hitung dan cetak. Berdasarkan tombol-tombol tersebut, user dapat melihat, proses perhitungan dan mencetak hasil peramalan.

Tampilan Halaman Cetak Hasil Perbandingan

Tampilan halaman cetak hasil perbandingan dari Komparasi metode SES dan WMA pada prediksi bahan baku Top Fresh Chicken Jaya dapat dilihat pada gambar berikut:

TOP FRESH CHICKEN
J. Singgaperbangsa, Wihara-Kiwa, Kec. Kota Kisaran Barat, Kabupaten Asahan

HASIL PERAMALAN BAHAN BAKU PERBANDINGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN WEIGHTED MOVING AVERAGE

Jenis	SES	SES MAPE	WMA	WMA MAPE
Ayam	2.074	0,82	2.080,83	0,92
Telur	116	2,89	118,17	3,29
Tepung	846	4,31	868,83	5,58
Merica Bubuk	58	3,14	58,83	3,89
Bawang Putih	14	10,94	14,33	13,09

Berdasarkan data diatas, dapat disimpulkan bahwa metode SES (Simple Exponential Smoothing) memberikan hasil yang lebih baik daripada metode WMA (Weighted Moving Average) dalam memprediksi bahan baku Top Fresh Chicken. Hal ini menunjukkan bahwa metode SES memberikan hasil yang lebih akurat dalam memprediksi bahan baku Top Fresh Chicken karena memiliki nilai MAPE terendah.

Dibandatangani Oleh Pemilik _____ Karyawan _____

H. ALI _____

Gambar 4. Tampilan Halaman Cetak Hasil Perbandingan

Gambar 4 merupakan tampilan halaman cetak hasil perbandingan metode yang tampil ketika semua user mengklik tombol cetak. Data yang terdapat pada halaman cetak adalah data hasil perhitungan perbandingan metode *single exponential smoothing* dan *weighted moving average* yaitu hasil metode SES dan WMA beserta MAPE dari kedua metode tersebut mana yang lebih akurat.

SIMPULAN

Sistem peramalan persediaan bahan baku Top Fresh Chicken dengan menggunakan komparasi metode *Single Exponential Smoothing* dan *Weighted Moving Average* dapat menghasilkan peramalan yang lebih akurat dalam memprediksi bahan baku. Penggunaan komparasi metode SES dan WMA dapat membantu dan mempermudah Top Fresh Chicken dalam hal memprediksi jumlah persediaan bahan baku yang digunakan sehingga menghasilkan informasi secara cepat, tepat dan akurat.

Penggunaan komparasi metode yang paling relevan dan akurat dalam memprediksi bahan baku untuk dijadikan bahan panduan bagi Top Fresh Chicken adalah metode *single exponential smoothing* dengan MAPE ayam menggunakan alfa 0,3 sebesar 0,81%, MAPE telur menggunakan alfa 0,2 sebesar 2,89%, MAPE tepung menggunakan alfa 0,2 sebesar 4,31%, MAPE merica menggunakan alfa 0,2 sebesar 3,14%, MAPE bawang putih menggunakan alfa 0,9 sebesar 10,94% dibandingkan metode *weighted moving average* dengan MAPE ayam sebesar 0,92%, MAPE telur sebesar 3,29%, MAPE tepung sebesar 5,58%, MAPE merica sebesar 3,89% dan MAPE bawang putih sebesar 13,09%.

Metode SES (Simple Exponential Smoothing) memberikan hasil yang lebih baik daripada metode WMA (Weighted Moving Average) dalam memprediksi bahan baku Top Fresh Chicken. Hal ini menunjukkan bahwa metode SES memberikan hasil yang lebih akurat dalam memprediksi bahan baku Top Fresh Chicken dengan memiliki Nilai rata-rata MAPE sebesar : 4.59%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Badi'ah, E. M. Odelia, and A. Syauqi, "Proses Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk Chicken Nugget," *EKOMBIS Rev. J. Ilm. Ekon. dan Bisnis*, vol. 10, no. S1, pp. 47–58, 2022, doi: 10.37676/ekombis.v10is1.1984.
- [2] Fitrianti and Y. D. L. Widyasari, "Sistem Monitoring Pengadaan Bahan Baku Menggunakan Metode Extreme Programming Pada Ayam Geprek Family," *Proceeding Appl. Bus. Eng. Conf.*, no. November, pp. 17–19, 2022.
- [3] A. B. Santoso, M. S. Rumetna, and K. Isnaningtyas, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Analisa Peramalan Penjualan," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 2, pp. 756–761, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i2.2951.
- [4] I. Solikin and S. Hardini, "Aplikasi Forecasting Stok Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average (WMA) pada Metrojaya Komputer," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 4, no. 2, pp. 100–105, 2019, doi: 10.30591/jpit.v4i2.1373.
- [5] S. Iwan, "RANCANG BANGUN APLIKASI PERAMALAN PERSEDIAAN STOK BARANG MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED MOVING AVERAGE (WMA) PADA TOKO BARANG XYZ," *J. Tenik Inform.*, vol. 13, no. 3, pp. 1–9, 2021.
- [6] D. R. Indah and E. Rahmadani, "Sistem Forecasting Perencanaan Produksi dengan Metode Single Eksponensial Smoothing pada Keripik Singkong Srikandi Di Kota Langsa," *J. Penelit. Ekon. Akunt.*, vol. 2, no. 1, 2018, doi: 10.30872/jim.v14i2.1986.
- [7] Hendrik and W. Joni Kurniawan, "Perbandingan Metode SES dan SMA Dalam Peramalan Data COVID," *J. Mhs. Apl. Teknol. Komput. dan Inf.*, vol. 3, no. 3, pp. 102–109, 2021, [Online]. Available: <http://www.ejournal.pelitaindonesia.ac.id/JMApTeKsi/index.php/-JOM/article/view/650/416>
- [8] E. Martantoh and E. Agustina, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PREDIKSI JUMLAH STOK BARANG MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED MOVING AVERAGE," *SIMANTIK*, vol. 6, no. 4, 2021, doi: 10.21856/j-pep.2021.4.08.
- [9] N. L. W. S. R. Ginantra and I. B. G. Anandita, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Barang," *J. Sains Komput. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 433–441, 2019, doi: 10.30865/mib.v5i2.2951.