

Inventory Management Based on Moving Average

Manajemen Inventaris Berdasarkan *Moving Average*

Rasyidah^{1*}, Aldo Erianda¹, Putri Huriati¹

Abstract

Overstock is a problem that often occurs in inventory management, the factor are the number of sales and expired date. CV.A is a distributor company for goods. In case of inventory control at CV.A, this study compared two kind of sales forecasting system; Weighted Moving Average (WMA) and Exponential Smoothing (ES) methods. Research results showed the forecast sales for SNACK X using WMA method in July 2021 is 1662, while the ES method is 1697. After performed forecasting, the error value of the two methods was calculated. As the results, Mean Absolute Deviation (MAD) and the Mean Squared Error (MSE) of WMA are 630 and 767304, respectively. For ES the MAD and MSE value are 626 and 806949, respectively. Based on the results, WMA has a smaller error value, it can be concluded that WMA is better than the ES method.

Keywords

Inventory, stock, forecasting, moving average, MAD, MSE, MAPE

Abstrak

Permasalahan yang sering terjadi pada manajemen persediaan adalah terjadinya kelebihan stok (overstock), faktor penyebabnya adalah banyaknya penjualan dan terbatas masa kadaluarsa. CV.A adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang distributor barang. Untuk pengendalian persediaan barang pada CV.A, peneliti mengimplementasikan peramalan menggunakan metode *Weighted Moving Average* (WMA) dan *Exponential Smoothing* (ES). Dari hasil penelitian, peramalan penjualan produk SNACK X dengan metode WMA untuk bulan juli 2021 adalah sebanyak 1662, sedangkan dengan metode ES diramalkan sebanyak 1697. Setelah melakukan peramalan, kemudian dihitung nilai *error* dari kedua metode tersebut, sehingga didapatkan hasil *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Squared Error* (MSE) dari WMA masing-masing adalah 630 dan 767304, dan untuk ES nilai MAD dan MSE adalah 626 dan 806949. Jika dibandingkan kedua metode tersebut WMA memiliki nilai *error* lebih kecil sehingga dapat disimpulkan bahwa WMA lebih baik dibanding metode ES.

Kata Kunci

Inventaris, persediaan, peramalan, moving average, MAD, MSE, MAPE

¹ Information Technology Department, Politeknik Negeri Padang
Kampus Limau Manis, Padang, Indonesia

*rasyidah@pnp.ac.id

Submitted : February 13, 2022. Accepted : Februari 27, 2022. Published : February 28, 2022.

PENDAHULUAN

Persediaan adalah salah satu unsur terpenting dalam operasi perusahaan, dimana barang yang disimpan dan kemudian digunakan kembali untuk proses produksi ataupun untuk dijual kembali [1]. Dengan adanya persediaan yang cukup, proses kegiatan jual beli dapat berjalan dengan lancar.

Manajemen persediaan adalah sistem yang berguna untuk mengelola persediaan. Bagaimana barang persediaan dapat dikelompokkan dan seberapa akurat persediaan dapat dijaga. Pada sebuah perusahaan dagang, persediaan merupakan hal yang sangat penting dalam operasi perusahaan. Persediaan harus dikelola dengan sangat baik agar tidak mengganggu operasional perusahaan dalam proses jual beli [2]. Sebuah perusahaan dapat mengurangi biaya operasional dengan mengurangi persediaan, namun di sisi lain, proses jual beli dapat terganggu atau terhenti apabila stok barang tidak tersedia [3]. Manajemen Persediaan bertujuan untuk menentukan keseimbangan antara persediaan dan transaksi pelanggan, untuk mengurangi kelebihan biaya yang ditanggung oleh perusahaan dalam manajemen persediaan.

Permasalahan yang sering terjadi pada manajemen persediaan adalah resiko terjadinya kelebihan stok (*overstock*), faktor yang menyebabkan terjadinya *overstock* adalah banyaknya penjualan dan terbatas masa kadaluarsa. Manajemen persediaan menjadi sangat penting karena persediaan yang terlalu banyak (*overstock*) dan terjadi secara terus menerus akan mengakibatkan *dead-stock* karena kadaluarsa, perubahan minat atau hal lainnya [4].

Dalam melakukan analisa ekonomi atau kegiatan usaha perusahaan harus memperkirakan apa yang akan terjadi dimasa yang akan datang. Peramalan adalah salah satu cara untuk yang dapat dilakukan untuk membantu perusahaan dalam mengambil keputusan manajemen. Peramalan dapat menjadi dasar untuk perencanaan jangka pendek ataupun jangka panjang [4].

Dalam menentukan peramalan terdapat beberapa metode yang dapat digunakan salah satunya adalah metode *Weighted Moving Average* (WMA) dan *Exponential Smoothing* (ES). Pada WMA setiap data historis diberikan bobot, dimana pada data yang lebih lama akan diberikan bobot yang lebih besar, karena data paling baru adalah data yang paling relevan untuk peramalan[5]. ES adalah metode yang prosedur perbaikan terus menerus pada peramalan. ES memiliki konstanta pemulusan yang nilainya antara 0 – 1 [2].

Perusahaan CV.A yang berlokasi di Solok, Sumatera Barat adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang distributor barang, produk yang didistribusikan berupa makanan, minuman kemasan dan produk-produk kebutuhan sehari-hari. Berdasarkan catatan transaksi penjualan yang dicatat oleh perusahaan, perusahaan ini sudah melakukan lebih dari 10.000 kali transaksi. Dimana untuk menjaga proses jual beli tetap terlaksana, perusahaan memanfaatkan persediaan untuk mengendalikan jumlah permintaan yang tidak sulit untuk diketahui dengan pasti. Persediaan yang terlalu banyak atau tidak terkendali dapat mengakibatkan terjadinya penumpukkan barang digundang (*overstock*) dan lama kelamaan akan menjadi *dead-stock* karena kadaluarsa, usang atau tren pasar yang sudah berubah, dan hal ini dapat merugikan perusahaan.

Dari permasalahan tersebut, peneliti dapat melakukan peramalan terhadap permintaan pelanggan untuk mengendalikan persediaan, agar tidak terjadinya kelebihan stok pada gudang. Untuk pengendalian persediaan barang pada CV. A, peramalan menggunakan metode WMA dan ES, dimana metode ini memanfaatkan data histori masa lalu untuk memprediksi transaksi pada periode yang akan datang. Kemudian, dari 2 metode tersebut akan dilakukan perbandingan dengan mencari nilai *error* yang paling kecil.

METODE PENELITIAN

Bagian berikutnya adalah Metode Penelitian. Pada bagian ini menerangkan dengan singkat tentang : Metode apa yang digunakan dalam melakukan penelitian; Deskripsi singkat objek

penelitian yang diteliti; Deskripsi singkat cara pengambilan data dan atau proses penelitian yang dilakukan.

Pada penelitian ini pendekatan yang dilakukan adalah pendekatan kuantitatif serta studi literatur dengan cara mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan penelitian dan data yang digunakan adalah model matematis berdasarkan data masa lalu [2]. Pendekatan Kuantitatif dibagi menjadi 2 kelompok yaitu analisis sebab akibat (*causal methods*) dan Analisa deret berkala (Time Series). Teknik menghitung deret berkala terbagi 3 yaitu *moving average*, *WMA*, dan *ES* [6].

Data penelitian menggunakan data penjualan produk pada CV. A yang sudah dikumpulkan dari bulan April 2020 hingga Juni 2021, data tersebut akan diuji menggunakan metode *WMA* 3 bulanan dan metode *ES* dengan nilai konstanta $\alpha=0.1, \alpha = 0.5$ dan $\alpha=0.9$. data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Penjualan Produk Snack X.

No	Periode	Terjual
1	Apr-20	1,415
2	May-20	1,700
3	Jun-20	2,873
4	Jul-20	1,959
5	Aug-20	4,185
6	Sep-20	2,718
7	Oct-20	3,465
8	Nov-20	2,956
9	Dec-20	2,768
10	Jan-21	3,451
11	Feb-21	2,996
12	Mar-21	1,320
13	Apr-21	2,497
14	May-21	1,635
15	Jun-21	1,401

Metode *Weigthed Moving Average*

Metode *Weigthed Moving Average* merupakan metode digunakan untuk menentukan trend dari suatu deret waktu. Metode *WMA* ini cocok digunakan pada data yang berubah dari waktu ke waktu (time-series) [4]. Metode *WMA* lebih sensitif terhadap perubahan data, karena adanya pemberian bobot dimana periode yang baru diberi bobot lebih besar [6]. Persamaan metode *WMA* dinyatakan dalam bentuk rumus matematis, seperti pada persamaan 1.

$$WMA = \frac{\sum\{(M)(y)\}}{\sum M} \quad (1)$$

Keterangan:

M : Bobot untuk peramalan

y : Permintaan periode ke-n

Metode *Exponential Smoothing*

Pada peramalan menggunakan metode *Exponential Smoothing* terdapat konstanta pemulusan yang dilambangkan dengan (α), nilai konstanta pemulusan dapat menggunakan angka antara 0 sampai dengan 1. Nilai yang memberikan ketelitian peramalan paling tinggi adalah nilai konstanta yang paling baik [2]. Permasaan metode *ES* dinyatakan dalam bentuk rumus matematika pada persamaan 2.

$$F_{t+1} = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha) * F_t \quad (2)$$

Keterangan:

F_{t+1} : Peramalan untuk periode t
 α : faktor atau konstanta pemulusan
 X_t : data permintaan pada periode ke t

Mengukur Kesalahan Peramalan

Suatu peramalan dapat dikatakan sempurna jika nilai yang diramalkan sama dengan nilai aktual. Akan tetapi, dalam melakukan peramalan selalu tepat dan akurat sangat sulit. Untuk menghitung tingkat kesalahan peramalan, dapat dilakukan dengan menggunakan [2]:

Mean Absolute Deviation (MAD)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan hasil peramalan lebih besar atau kecil dari nilai aktual [7]. Rumus matematis MAD dinyatakan dalam bentuk sebagaimana tertulis di persamaan 3.

$$MAD = \frac{\sum |A-F|}{n} \quad (3)$$

Keterangan:

A : Nilai Aktual
 F : Nilai Peramalan
 n : Jumlah Periode peramalan

Mean Square Error (MSE)

MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode kemudian membaginya dengan jumlah periode peramalan [7]. Rumus matematis MSE dinyatakan pada persamaan 4.

$$MSE = \frac{\sum (A-F)^2}{n} \quad (4)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk meramalkan persediaan barang pada periode yang akan datang yaitu periode Juli 2021, data yang digunakan adalah data penjualan April 2020 sampai Juni 2021 dari produk yang paling sering dibeli pelanggan yaitu produk SNACK X. Peramalan akan dilakukan dengan menggunakan metode WMA 3 bulanan dengan bobot 3,2,1 dan metode *exponential smooting* dengan nilai konstanta pemulusan 0.1, 0.5 dan 0.9.

Perhitungan Peramalan menggunakan WMA 3 bulanan

Penjabaran cara perhitungan peramalan perencanaan persediaan untuk bulan Juli 2021 dapat dilihat pada persamaan 5.

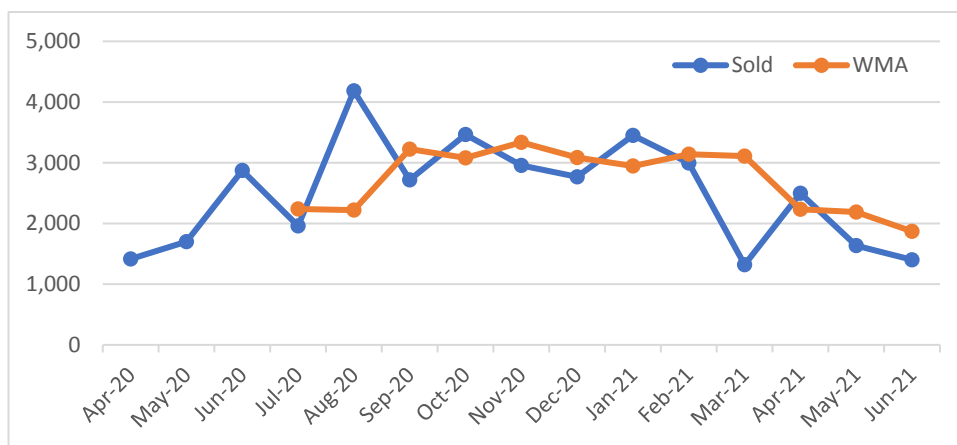
$$WMA = \frac{(3*1654+2*2497+1*1320)}{6} = 1662 \quad (5)$$

Dari perhitungan diatas, didapatkan hasil peramalan pada bulan Juli 2021 adalah 1662. Hasil peramalan dari histori penjualan dapat dilihat pada Tabel 2. Dan representasi grafiknya ada pada gambar 1.

Tabel 2. Hasil Peramalan WMA 3 Bulanan

No.	Periode	Terjual	WMA
1	Apr-20	1,415	
2	May-20	1,700	
3	Jun-20	2,873	
4	Jul-20	1,959	2239

No.	Periode	Terjual	WMA
5	Aug-20	4,185	2221
6	Sep-20	2,718	3224
7	Oct-20	3,465	3081
8	Nov-20	2,956	3336
9	Dec-20	2,768	3086
10	Jan-21	3,451	2947
11	Feb-21	2,996	3141
12	Mar-21	1,320	3110
13	Apr-21	2,497	2234
14	May-21	1,635	2188
15	Jun-21	1,401	1870
16	Jul-21		1662



Gambar 1. Grafik peramalan menggunakan Weighted Moving Average

Setelah mendapatkan hasil peramalan, langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai kesalahan peramalan menggunakan MAD dan MSE, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Menghitung Nilai MAD, MSE

No	Periode	Terjual	WMA	MAD	MSE
1	Apr-20	1,415			
2	May-20	1,700			
3	Jun-20	2,873			
4	Jul-20	1,959	2239	280	78400
5	Aug-20	4,185	2221	1965	3859260
6	Sep-20	2,718	3224	506	256373
7	Oct-20	3,465	3081	385	147840
8	Nov-20	2,956	3336	380	144400
9	Dec-20	2,768	3086	318	101124
10	Jan-21	3,451	2947	504	254184
11	Feb-21	2,996	3141	145	20977
12	Mar-21	1,320	3110	1790	3202907
13	Apr-21	2,497	2234	263	69257
14	May-21	1,635	2188	553	305625

15	Jun-21	1,401	1870	469	219805
Total				7557	8660151
MAD MSE				630	767304

Berdasarkan Tabel 3 hasil perhitungan kesalahan peramalan didapatkan nilai MAD adalah 630 dan MSE adalah 767304.

Perhitungan peramalan menggunakan metode ES ($\alpha = 0.1$)

Perhitungan peramalan perencanaan persediaan untuk bulan Juli 2021 dapat dilihat penjabarannya di persamaan 6.

$$F_{Juli\ 2021} = 0.1 * 1401 + (1 - 0.1) * 2272 = 2184 \quad (6)$$

Dari perhitungan peramalan diatas, hasil untuk bulan juli 2021 adalah 2184. Hasil peramalan dengan metode *exponential smoothing* dengan konstanta pemulusan 0.1 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Peramalan ES ($A=0.1$)

No	Periode	Terjual	Ramalan
			-0.1
1	Apr-20	1,415	1415
2	May-20	1,700	1415
3	Jun-20	2,873	1444
4	Jul-20	1,959	1586
5	Aug-20	4,185	1624
6	Sep-20	2,718	1880
7	Oct-20	3,465	1964
8	Nov-20	2,956	2114
9	Dec-20	2,768	2198
10	Jan-21	3,451	2255
11	Feb-21	2,996	2375
12	Mar-21	1,320	2437
13	Apr-21	2,497	2325
14	May-21	1,635	2342
15	Jun-21	1,401	2272
16	Jul-21		2184

Setelah mendapatkan hasil peramalan menggunakan metode ES dengan $\alpha=0.1$, Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai MAD, dan MSE untuk mengetahui nilai *error* peramalan. Hasil perhitungan MAD dan MSE dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Nilai MAD Dan MSE ($A=0.1$)

No	Periode	Terjual	ES	MAD	MSE
1	Apr-20	1,415	1415	0	0
2	May-20	1,700	1415	285	81225
3	Jun-20	2,873	1444	1430	2043470
4	Jul-20	1,959	1586	373	138794
5	Aug-20	4,185	1624	2561	6560232
6	Sep-20	2,718	1880	838	702521

No	Periode	Terjual	ES	MAD	MSE
7	Oct-20	3,465	1964	1501	2254049
8	Nov-20	2,956	2114	842	709325
9	Dec-20	2,768	2198	570	324892
10	Jan-21	3,451	2255	1196	1430400
11	Feb-21	2,996	2375	621	386131
12	Mar-21	1,320	2437	1117	1247120
13	Apr-21	2,497	2325	172	29560
14	May-21	1,635	2342	707	500222
15	Jun-21	1,401	2272	871	757835
Total				13084	171189204
MAD MSE				935	1226127

Dari perhitungan diatas, diketahui bahwa nilai MAD adalah 935 dan nilai MSE adalah 1226127.

Perhitungan peramalan menggunakan metode *Exponential Smoothing* ($\alpha = 0.5$)

Perhitungan peramalan perencanaan persediaan untuk bulan Juli 2021 dapat dihitung sebagaimana persamaan 7.

$$F_{Juli\ 2021} = 0.5 * 1401 + (1 - 0.5) * 1993 = 1697 \quad (7)$$

Dari perhitungan peramalan diatas, hasil untuk bulan Juli 2021 adalah 1697. Hasil peramalan dengan metode *ES* dengan konstanta pemulusan 0.5 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Peramalan *ES* ($A=0.5$)

No	Periode	Terjual	Ramalan (0.5)
1	Apr-20	1,415	1415
2	May-20	1,700	1415
3	Jun-20	2,873	1558
4	Jul-20	1,959	2215
5	Aug-20	4,185	2087
6	Sep-20	2,718	3136
7	Oct-20	3,465	2927
8	Nov-20	2,956	3196
9	Dec-20	2,768	3076
10	Jan-21	3,451	2922
11	Feb-21	2,996	3187
12	Mar-21	1,320	3091
13	Apr-21	2,497	2206
14	May-21	1,635	2351
15	Jun-21	1,401	1993
16	Jul-21		1697

Setelah mendapatkan hasil peramalan menggunakan metode *ES* dengan $\alpha=0.5$, Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai MAD, dan MSE untuk mengetahui nilai *error* peramalan. Hasil perhitungan MAD dan MSE dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Nilai MAD Dan MSE ($A=0.5$)

No	Periode	Terjual	Ramalan (a=0.5)	MAD	MSE
1	Apr-20	1,415	1415	-	-
2	May-20	1,700	1415	285	81225
3	Jun-20	2,873	1558	1316	1730540
4	Jul-20	1,959	2215	256	65664
5	Aug-20	4,185	2087	2098	4401080
6	Sep-20	2,718	3136	418	174776
7	Oct-20	3,465	2927	538	289410
8	Nov-20	2,956	3196	240	57608
9	Dec-20	2,768	3076	308	94869
10	Jan-21	3,451	2922	529	279837
11	Feb-21	2,996	3187	191	36291
12	Mar-21	1,320	3091	1771	3137330
13	Apr-21	2,497	2206	291	84899
14	May-21	1,635	2351	716	513104
15	Jun-21	1,401	1993	592	350649
Total				9549	91188602
MAD MSE				682	806949

Dari perhitungan diatas, diketahui bahwa nilai MAD adalah 682 dan nilai MSE adalah 806949.

Perhitungan peramalan menggunakan metode *ES* (a = 0.9)

Perhitungan peramalan perencanaan persediaan untuk bulan Juli 2021 dapat dihitung sebagaimana persamaan 8.

$$F_{Juli\ 2021} = 0.9 * 1401 + (1 - 0.9) * 1711 = 1432 \quad (8)$$

Dari perhitungan peramalan diatas, hasil untuk bulan Juli 2021 adalah 1697. Hasil peramalan dengan metode *ES* dengan konstanta pemulusan 0.9 dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Peramalan *ES* (A=0.9)

No	Periode	Terjual	Ramalan (0.9)
1	Apr-20	1,415	1415
2	May-20	1,700	1415
3	Jun-20	2,873	1672
4	Jul-20	1,959	2753
5	Aug-20	4,185	2038
6	Sep-20	2,718	3970
7	Oct-20	3,465	2843
8	Nov-20	2,956	3403
9	Dec-20	2,768	3001
10	Jan-21	3,451	2791
11	Feb-21	2,996	3385
12	Mar-21	1,320	3035
13	Apr-21	2,497	1491
14	May-21	1,635	2396

15	Jun-21	1,401	1711
16	Jul-21		1432

Setelah mendapatkan hasil peramalan menggunakan metode *ES* dengan $\alpha=0.9$, Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai MAD, dan MSE untuk mengetahui nilai *error* peramalan. Hasil perhitungan MAD dan MSE dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Hasil Perhitungan Nilai MAD Dan MSE ($A=0.9$)

No	Periode	Terjual	ES	MAD	MSE
1	Apr-20	1,415	1415	0	0
2	May-20	1,700	1415	285	81225
3	Jun-20	2,873	1672	1202	1443602
4	Jul-20	1,959	2753	794	630198
5	Aug-20	4,185	2038	2147	4607956
6	Sep-20	2,718	3970	1252	1568352
7	Oct-20	3,465	2843	622	386593
8	Nov-20	2,956	3403	447	199651
9	Dec-20	2,768	3001	233	54141
10	Jan-21	3,451	2791	660	435246
11	Feb-21	2,996	3385	389	151342
12	Mar-21	1,320	3035	1715	2940891
13	Apr-21	2,497	1491	1006	1011050
14	May-21	1,635	2396	761	579805
15	Jun-21	1,401	1711	310	96190
Total				11821	139744087
MAD MSE				844	1013303

Dari perhitungan diatas, diketahui bahwa nilai MAD adalah 844 dan nilai MSE adalah 1013303.

Hasil perhitungan

Hasil perhitungan peramalan persediaan pada bulan Juli 2021 menggunakan metode *WMA* adalah 1662 untuk produk SNACK X, sedangkan untuk peramalan yang menggunakan metode *ES* dengan $\alpha=0.1$ hasil peramalannya adalah 2184 untuk produk yang sama, $\alpha=0.5$ hasil peramalannya 1697 dan $\alpha=0.9$ hasil peramalannya 1432.

Berdasarkan hasil peramalan yang didapatkan dari kedua metode tersebut, Langkah yang dilakukan selanjutnya adalah menghitung kesalahan peramalan dari kedua metode tersebut, dan didapatkan untuk metode *WMA* nilai MAD adalah 630 dan MSE adalah 767304. Sedangkan nilai kesalahan peramalan dari metode *ES* dengan $\alpha=0.1$ didapatkan nilai MAD adalah 935 dan MSE adalah 1226127, $\alpha=0.5$ didapatkan nilai MAD adalah 682 dan MSE adalah 806949, dan $\alpha=0.9$ didapatkan nilai MAD adalah 844 dan MSE adalah 1013303. Maka dapat disimpulkan bahwa dari perbandingan kedua metode tersebut metode *WMA* lebih baik dari pada metode *ES* untuk peramalan persediaan produk SNACK X.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa peramalan persediaan barang dapat membantu perusahaan untuk mengontrol persediaan agar tidak terjadi kelebihan stok yang dapat mengakibatkan bertambahnya biaya yang harus dikeluarkan

oleh perusahaan. Setelah melakukan peramalan menggunakan 2 metode yang berbeda yaitu metode *WMA* dan *ES*, dapat diambil kesimpulan bahwa metode *WMA* lebih baik dari pada metode *ES* karena memiliki nilai *error* lebih kecil.

Saran

Untuk penelitian yang akan datang, disarankan untuk menggunakan metode lain untuk mendapatkan hasil peramalan yang lebih akurat lagi, seperti menggunakan metode *Double Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing*.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] C. A. Suhendra, M. Asfi, W. J. Lestari, and I. Syafrinal, "Sistem Peramalan Persediaan Sparepart Menggunakan Metode Weight Moving Average dan Reorder Point Forecasting System for Spare Parts Inventory Using the Weight Moving Average and Reorder Point Methods," vol. 20, no. 2, pp. 343–354, 2021.
- [2] M. . Fina Andika Frida Astuti, S.T. and M. . Arif Rochman Fachrudin, S.T., *MANAJEMEN INDUSTRI*. Klaten, Jawa Tengah: Lakeisha, 2020.
- [3] R. Vikaliana, Y. Sofian, N. Solihati, D. B. Adji, and S. S. Maulia, *MANAJEMEN PERSEDIAAN*. Bandung: CV. MEDIA SAINS INDONESIA, 2020.
- [4] F. R. Giarti *et al.*, "Sistem Prediksi Menggunakan Metode Weighted Moving Average Untuk Penentuan Jumlah Order Barang," vol. 16, no. 2, pp. 37–42, 2017.
- [5] Z. Silvya, A. Zakir, D. Irwan, P. Studi, S. Informasi, and U. H. Medan, "PENERAPAN METODE WEIGHTED MOVING AVERAGE UNTUK PERAMALAN," vol. 8, no. 2, pp. 59–64, 2020.
- [6] R. Y. Hayuningtyas and T. Informatika, "PERAMALAN PERSEDIAAN BARANG MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED MOVING AVERAGE DAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL," vol. 13, no. 2, pp. 217–222, 2017.
- [7] M. Average and E. Smoothing, "PERAMALAN PERMINTAAN PAVING MENGGUNAKAN METODE," vol. 03, no. 01, pp. 14–18, 2021.