

Penerapan Metode *Single Moving Average* Dalam Peramalan Persediaan Bahan Pangan

Kukuh Rizqi Liyadi¹, Heny Pratiwi², Pitrasacha Aditya³, Muhammad Ibnu Sa'ad⁴
^{1,2,3,4}STMIK Widya Cipta Dharma, Samarinda, Indonesia
E-mail: kukuhliyadi97@gmail.com¹, henypratiwi@wicida.ac.id²,
pitra@wicida.ac.id³, saad@wicida.ac.id⁴

Abstract

Forecasting is a technique that is quite widely used today and has been developed since the 19th century. In line with the development of increasingly sophisticated forecasting techniques accompanied by developments in the use of computers. Forecasting can predict or estimate what will happen in the future using certain techniques so that forecasting has received increasing attention in recent years. Web-based applications are one of the systems that support the development of computer use, therefore in this study, researchers develop web-based applications for forecasting using the Single Moving Average method. In this study, forecasting was carried out using the Single Moving Average method to find out how much food is needed in the following month based on actual data from the previous months. Based on forecasting which was carried out using actual data from December 2021 to June 2022, the results obtained in the following month, namely July 2022, were 2,901 kg.

Keywords: *Single Moving Average, MSE, MAE, Forecasting, Inventory*

Abstrak

Peramalan adalah sebuah teknik yang cukup banyak digunakan pada saat ini dan telah dikembangkan sejak abad ke-19. Sejalan dengan perkembangan teknik peramalan yang semakin canggih dengan dibarengi oleh perkembangan penggunaan komputer. Peramalan dapat memprediksi atau memperkirakan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang dengan menggunakan teknik-teknik tertentu sehingga peramalan semakin memperoleh perhatian beberapa tahun terakhir. Aplikasi berbasis web merupakan salah satu sistem yang mendukung perkembangan penggunaan komputer, maka dari itu pada penelitian ini, peneliti mengembangkan aplikasi berbasis web untuk melakukan peramalan yang menerapkan metode Single Moving Average. Dalam penelitian ini dilakukan peramalan menggunakan metode Single Moving Average untuk mengetahui seberapa banyak bahan pangan yang diperlukan pada bulan berikutnya berdasarkan data aktual bulan-bulan sebelumnya. Berdasarkan peramalan yang dilakukan menggunakan data aktual bulan desember 2021 s/d bulan juni 2022, didapatkan hasil pada bulan selanjutnya yaitu bulan juli 2022 adalah sebesar 2.901 kg.

Kata Kunci: *Single Moving Average, MSE, MAE, Peramalan, Persediaan*

1. Pendahuluan

Pusat Toko Tani Indonesia didirikan untuk mempromosikan kegiatan PUPM melalui Toko Tani Indonesia dan untuk memudahkan konsumen dalam mengakses produk makanan asli. Toko Tani Indonesia Center dapat memberikan donasi untuk kelancaran distribusi sembako, pemasaran sembako kepada warga dengan harga terjangkau, ketersediaan perbekalan dan kemudahan akses ke penerima sembako murah.

Pangan Gapoktan/LUPM termasuk pangan yang dibeli oleh pedagang di toko-toko petani di Indonesia Center dan dijual kembali kepada pembeli dengan harga terjangkau. Oleh karena itu Kapoktan/LUPM menyediakan pangan terutama beras, gula dan minyak setiap bulan. Lainnya diterbitkan setiap bulan.

Suatu toko memiliki tujuan utama yaitu memperoleh keuntungan dengan memperhitungkan persediaan yang optimal. Persediaan optimal yang dimiliki suatu perusahaan dapat menentukan kebutuhan persediaan sesuai dengan yang dibutuhkan agar mampu menyeimbangkan kebutuhan [1].

Memilih cadangan makanan bulanan diharapkan membutuhkan data yang lebih tua untuk memeriksa atau memperkirakan cadangan makanan. Setiap kegiatan yang mengkaji atau memprediksi apa yang akan terjadi di masa depan memerlukan prediksi.

Peramalan merupakan bagian yang sangat penting karena kegiatan peramalan biasanya digunakan dalam pengambilan keputusan manajemen organisasi yang digunakan untuk menentukan tujuan dan sasaran [2]. Oleh karena itu, Pusat Toko Tani Indonesia perlu membuat sistem peramalan persediaan pangan. Keluaran dari sistem ini nantinya dapat digunakan sesuai dengan proses peramalan untuk menganalisis tingkat persediaan makanan di masa mendatang.

Untuk mengetahui jumlah bahan pangan pada bulan/periode selanjutnya, diperlukan adanya suatu metode kuantitatif yang mampu memprediksi persediaan bahan pangan [3]. Ada beberapa metode yang digunakan dalam peramalan, pada penelitian ini menggunakan metode *Single Moving Average*. Dipilih metode *Single Moving Average* karena pada penelitian ini memanfaatkan data aktual masa lalu untuk mendapatkan hasil prediksi dimasa depan [4]. Metode *Single Moving Average* memiliki sifat khusus untuk menentukan perkiraan masa depan yang memerlukan data historis untuk periode waktu tertentu. Semakin lama jangka waktu dari rata-rata *moving average*, semakin jelas efek perataan dalam memprediksi rata-rata *single moving average* yang lebih halus [5].

Untuk mengetahui metode prediksi yang paling tepat adalah dengan cara membandingkan metode prediksi sebelumnya dengan metode yang dilakukan oleh peneliti, kemudian mengambil hasil peramalan yang mendekati data aktual yang memiliki error yang kecil [6].

Terdapat peneliti lain yang melakukan penelitian terkait peramalan penjualan dengan metode arima box-jenkins, dari hasil penelitiannya dengan mempelajari nilai penjualan pada masa lalu dapat digunakan untuk peramalan penjualan dimasa depan, sehingga dapat diketahui jumlah barang yang harus disediakan dengan lebih cepat dan tepat [7].

Pada penelitian yang berjudul “penerapan metode *single moving average* dan *exponential smoothing* pada usaha asrie modesta” bertujuan untuk menganalisis jumlah permintaan produk batik pada periode kedua tahun 2018, menganalisis metode peramalan yang paling tepat, dan menganalisis prakiraan untuk periode pertama tahun 2019 menggunakan metode peramalan yang dipilih [8]. Hasil ramalan dengan metode *single moving average* permintaan produk batik tahun 2019 adalah sebesar 3.936 dengan error MSE sebesar 693.718 [9].

Pada penelitian lain yang berjudul “*Decision Support System Forecasting* Penjualan Menggunakan Metode *Simple Moving Average*” bertujuan untuk memprediksi penjualan di bulan selanjutnya, memudahkan Perusahaan dalam memilih keputusan untuk restock barang dalam jumlah banyak atau sedikit. Hasil analisis yang diperoleh dari data historis penjualan CV. Perkakas Indonesia pada bulan Januari 2022 sampai Juli 2022, dengan menggunakan nilai interval 2,3,4 dan 5 pada Penjualan selama 9 periode didapatkan nilai Interval 2 yang menghasilkan nilai akurasi forecasting MSE dan RMSE paling baik dan memiliki tingkat *Mean Squared Error* lebih kecil dibandingkan metode *Simple moving average* 3 Bulanan, 4 Bulanan, ataupun 5 Bulanan [10]. Keakuratan peramalan dapat diperoleh dengan cara mengukur *mean squared error*-nya. Semakin kecil *mean squared error* suatu peramalan maka akan semakin akurat [11].

Pada peramalan persediaan bahan pangan menggunakan *Single Moving Average*, diharapkan mampu menghasilkan peramalan dibulan selanjutnya untuk dapat mengetahui seberapa besar nilai dari data actual yang akan diuji menggunakan *Single Moving Average* dan nilai error yang dihasilkan dari peramalan persediaan bahan pangan.

Peramalan dilakukan dengan mengimplementasikan metode *single moving average* pada data aktual penjualan selama periode 6 bulan, yakni bulan Desember 2021 dan Juni 2022 untuk menghasilkan ramalan bulan-bulan selanjutnya.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan data kuantitatif berupa angka yang diolah menggunakan rumus, sehingga memperoleh hasil berdasarkan perhitungan dengan rumus tersebut [12] [13].

Single Moving Average adalah suatu metode peramalan dengan menggunakan data-data pada masa lalu, kemudian di jumlahkan dan melakukan perhitungan rata-rata untuk mengetahui suatu informasi yang mungkin akan terjadi. Untuk menentukan ramalan pada periode yang akan datang, diperlukan data historis dengan jangka waktu tertentu [14]. Metode *single moving average* memiliki karakter khusus yaitu memerlukan data historis dengan jangka waktu tertentu dan semakin panjang waktunya maka *moving average* yang akan dihasilkan akan semakin halus [15]. Formula matematis *single moving average* dapat dilihat pada formula (1):

$$M_t = F_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-n+1}}{n} \quad (1)$$

Keterangan :

- M_t : *Moving Average* periode t
- F_{t+1} : Ramalan periode t + 1
- X_t : Nilai riil periode ke t
- N : Jumlah batas dalam *moving average*

Peramalan akan memberikan peluang terjadinya kesalahan peramalan (*error*). Dalam metode ini, untuk menghitung *error* maka digunakan :

- a) *Mean Squared Error (MSE)* adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan [16]. Kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan [17]. Suatu teknik yang menghasilkan kesalahan moderat mungkin lebih baik untuk salah satu yang memiliki kesalahan kecil tapi kadang-kadang menghasilkan sesuatu yang sangat besar. Semakin kecil nilai *MSE* maka hasil peramalan semakin bagus [18]. Perhitungan rumus *MSE* dapat dilihat pada formula (2):

$$MSE = \frac{\sum |X_t - F_t|}{n} \quad (2)$$

- b) Ukuran umum dari kesalahan prediksi yang digunakan adalah mean absolute error (MAE) [19]. *Mean Absolute Error (MAE)* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengukur keakuratan model prediksi. Nilai MAE mewakili kesalahan absolut rata-rata antara hasil prediksi dan nilai aktual [20]. Secara rumus *MAE* dijelaskan pada formula (3) :

$$MAE = \frac{\sum |X_t - F_t|}{n} \quad (3)$$

Keterangan Rumus *MSE* dan *MAE*:

Error = Data periode ke t – Peramalan periode ke t

X_t : Data periode ke t

F_t : Ramalan periode ke t

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis dan perancangan sistem aplikasi untuk peramalan bahan pangan dibangun atau dikembangkan dengan maksud untuk membantu dalam proses persediaan bahan pangan beras pada Toko Tani Indonesia Center Kaltim.

3.1. Analisis Data

Dalam menganalisis masalah yang sedang dihadapi oleh Toko Tani Indonesia Center Kaltim kemudian mencoba untuk mencari solusi yang efektif dan efisien melalui sebuah sistem aplikasi yang baru sehingga mempermudah dalam menjalankan operasional kepada karyawan Toko Tani Indonesia Center Kaltim.

3.2. Analisis Kebutuhan

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kuantitatif, data yang diperoleh berupa angka-angka yang diolah dengan metode komputasi. Data yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah:

- a) Data beras;
- b) Data transaksi.

3.3. Penerapan Metode *Single Moving Average*

Dalam penelitian ini terdapat 3 tahapan penerapan metode *Single Moving Average*:

- a) Penentuan Metode Perhitungan Peramalan Tahun 2022 Bulan Januari – Juni

Untuk dapat melakukan peramalan diperlukan data data dari bulan sebelumnya. Data bulan sebelumnya digunakan sebagai panduan untuk dapat melakukan peramalan.

Tabel 1. Data Pengeluaran Beras Bulan Agustus 2021 – Juni 2022

Bulan/Tahun	Pengeluaran (Kg)
Agustus 2021	375
September 2021	1.500
Oktober 2021	1.750
November 2021	1.000
Desember 2021	2.300
Januari 2022	650
Februari 2022	3.725
Maret 2022	2.350
April 2022	3.715
Mei 2022	3.400
Juni 2022	2.140
Juli 2022	?

- b) Metode *Single Moving Average* 4

Perhitungan peramalan berdasarkan data aktual pada periode bulan Desember 2021 sampai Juni 2022. Tabel data aktual dan peramalan *Moving Average* 4 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Aktual dan Peramalan *Moving Average* 4

Bulan/Tahun	Aktual	<i>Moving Average</i> 4
Agustus 2021	375	-
September 2021	1.500	-
Oktober 2021	1.750	-
November 2021	1.000	-
Desember 2021	2.300	1.156,25
Januari 2022	650	1.637,5
Februari 2022	3.725	1.425
Maret 2022	2.350	1.918,75
April 2022	3.715	2.256,25
Mei 2022	3.400	2.610
Juni 2022	2.140	3.297,5
Juli 2022	?	2.901

c) Perhitungan Metode *Single Moving Average 4*

1. Perhitungan Peramalan Persediaan dengan menggunakan Metode *Single Moving Average* dengan formula (1):

Perhitungan peramalan berdasarkan data aktual:

$$\text{Bulan Des 21} = \frac{375+1.500+1.750+1.000}{4} = 1.156,25$$

$$\text{Bulan Jan 22} = \frac{1.500+1.750+1.000+2.300}{4} = 1.637,5$$

$$\text{Bulan Feb 22} = \frac{1.750+1.000+2.300+650}{4} = 1.425$$

$$\text{Bulan Mar 22} = \frac{1.000+2.300+650+3.725}{4} = 1.918,75$$

$$\text{Bulan Apr 22} = \frac{2.300+650+3.725+2.350}{4} = 2.256,25$$

$$\text{Bulan Mei 22} = \frac{650+3.725+2.350+3.715}{4} = 2.610$$

$$\text{Bulan Jun 22} = \frac{3.725+2.350+3.715+3.400}{4} = 3.297,5$$

Sehingga untuk ramalan bulan Juli 2022 dengan menggunakan *Single Moving Average 4* bulanan adalah sebagai berikut :

$$\text{Bulan Juli 22} = \frac{2.350+3.715+3.400+2.140}{4} = 2.901$$

Hasil peramalan yang didapatkan untuk bulan Juli adalah 2.901 Kg

2. Perhitungan *Error* Peramalan

Perhitungan *MSE* dengan data aktual hasil peramalan yang dikuadratkan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Aktual dan Hasil Peramalan Dikuadratkan

Bulan/Tahun	Aktual	<i>Moving Average 4</i>	(Aktual – Peramala) ²
Agustus 2021	375	-	-
September 2021	1.500	-	-
Oktober 2021	1.750	-	-
November 2021	1.000	-	-
Desember 2021	2.300	1.156,25	1.308
Januari 2022	650	1.637,5	975.15
Februari 2022	3.725	1.425	529
Maret 2022	2.350	1.918,75	185.97
April 2022	3.715	2.256,25	2.127
Mei 2022	3.400	2.610	624.1
Juni 2022	2.140	3.297,5	1.339
<i>MSE (Mean Squared Error)</i>			2.318

Perhitungan rumus *MSE* dapat dilihat pada formula (2).

Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut :

Perhitungan *MSE (Mean Squared Error)* :

$$MSE = \frac{\sum |X_t - F_t|}{n} = \frac{2.318}{7} = 331.14$$

Sehingga hasil dari perhitungan *error* menggunakan *MSE (Mean Squared Error)* adalah 331.14

Dari perhitungan di atas nilai *error* yang peroleh sebesar 331.14. Dengan melihat data yang terdapat pada Tabel 3, angka tersebut dapat dikatakan lebih kecil bila dibandingkan dengan angka yang telah didapat. Angka *error* jauh lebih kecil dari pada angka hasil dari nilai aktual – peramalan ² maka hal ini mengandung arti bahwa nilai angka tersebut masih dapat diterima.

3. Perhitungan MAE (*Mean Absolut Error*)

Hasil perhitungan MAE dengan data aktual hasil peramalan yang dikurangkan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Aktual dan Hasil Peramalan Dikurangkan

Bulan/Tahun	Aktual	Moving Average 4	(Aktual – Peramalan)
Agustus 2021	375	-	-
September 2021	1.500	-	-
Oktober 2021	1.750	-	-
November 2021	1.000	-	-
Desember 2021	2.300	1.156,25	1.143,75
Januari 2022	650	1.637,5	987,5
Februari 2022	3.725	1.425	2.300
Maret 2022	2.350	1.918,75	431,25
April 2022	3.715	2.256,25	1.458,75
Mei 2022	3.400	2.610	790
Juni 2022	2.140	3.297,5	1.157,5
MAE (<i>Mean Absolut Error</i>)			8.268,75

Perhitungan rumus MAE dapat dilihat pada formula (3).

Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut :

Perhitungan MAE (*Mean Absolut Error*) :

$$MAE = \frac{\sum |X_t - F_t|}{n} = \frac{8.268,75}{7} = 1.181,25$$

Sehingga hasil yang didapatkan dari perhitungan *error* menggunakan MAE (*Mean Absolut Error*) adalah 1.181,25

Dari perhitungan di atas nilai *error* yang peroleh sebesar 1.181,25. Dengan melihat data yang terdapat pada Tabel 4 angka tersebut dapat dikatakan lebih kecil bila dibandingkan dengan angka yang telah didapat, angka *error* jauh lebih kecil dari pada angka hasil dari nilai aktual – peramalan maka hal ini mengandung arti bahwa nilai angka tersebut masih dapat diterima. Semakin kecil nilai *Mean Absolut Error*, semakin baik nilai tersebut dalam melakukan peramalan.

3.4. Tampilan Penerapan Single Moving Average Untuk Prediksi Persediaan Barang Berbasis Web

a) Halaman Login

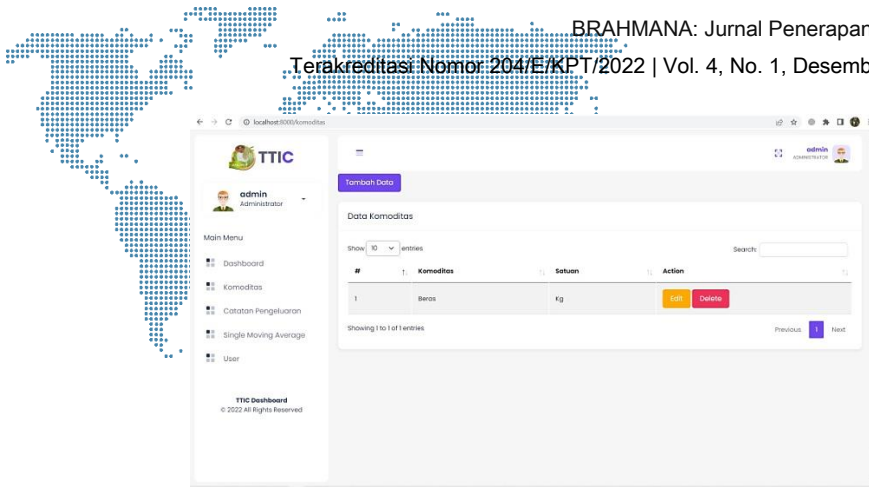
Sebelum masuk ke dalam aplikasi terdapat halaman login yang digunakan untuk masuk ke dalam aplikasi. Menu login terdiri dari email dan kata sandi terkait. Halaman login dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Halaman Login

b) Halaman Komoditas

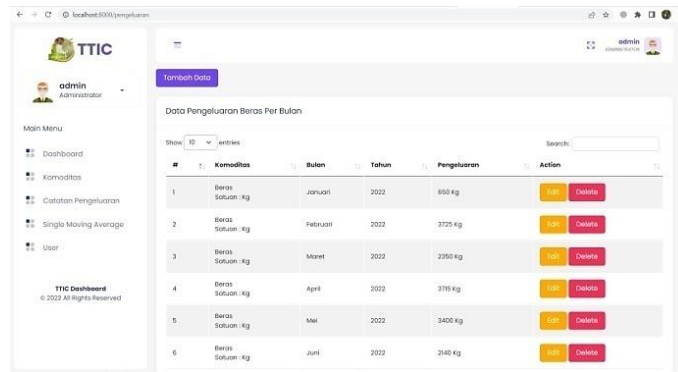
Halaman Komoditas berfungsi untuk menambahkan komoditas apabila ingin menambahkan beberapa komoditas yang lainnya selain dari yang sudah ada serta terdapat tombol aksi tambah data, *edit*, dan *delete*. Halaman komoditas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Halaman Komoditas

c) Halaman Catatan Pengeluaran

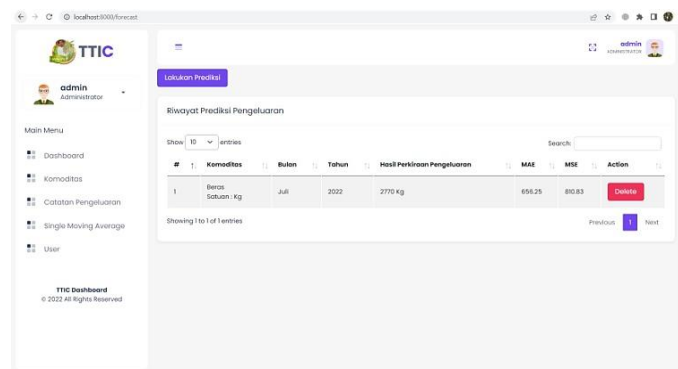
Halaman Catatan Pengeluaran berfungsi untuk menambahkan data pengeluaran per bulan, sehingga data tersebut akan tampil pada halaman catatan pengeluaran juga terdapat tombol aksi seperti tambah data, *edit*, dan *delete*. Halaman Catatan Pengeluaran dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Halaman Catatan Pengeluaran

d) Halaman *Single Moving Average*

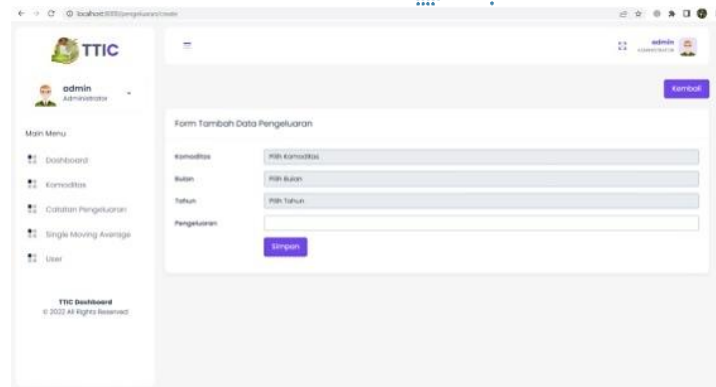
Halaman *Single Moving Average* adalah halaman yang dapat melakukan sebuah perhitungan menggunakan metode *Single Moving Average*. Pada halaman ini data yang digunakan adalah data yang berasal dari halaman catatan pengeluaran, data tersebut dihitung dan mendapatkan hasil yang akan tampil pada halaman *single moving average* dan juga terdapat tombol aksi seperti lakukan prediksi dan *delete*. Halaman *Single Moving Average* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Halaman *Single Moving Average*

e) Halaman Prediksi Pengeluaran

Halaman Tambah Data Pengeluaran halaman yang dapat melakukan penambahan data pengeluaran dengan memilih komoditas serta mengisi bulan, tahun dan jumlah pengeluaran, sehingga data tersebut masuk ke dalam halaman catatan pengeluaran. Halaman Prediksi Pengeluaran dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Halaman Tambah Data Pengeluaran

4. Kesimpulan

Dari hasil peramalan menggunakan *Single Moving Average* dan penggunaan data actual bulan desember 2021 sampai dengan juni 2022, maka hasil peramalan yang didapatkan pada bulan juli/selanjutnya adalah 2.901 kg. Dari perhitungan MSE (*Mean Squared Error*), nilai *error* yang didapatkan adalah sebesar 331.14. Dari perhitungan tersebut bahwa nilai error jauh lebih kecil dari pada hasil perhitungan nilai menggunakan data actual sehingga nilai angka tersebut masih dapat diterima

Daftar Pustaka

- [1] N. Z. Ramadhani, Z. Saidah, and R. S. Natawidjaja, "Analisis Persediaan Bahan Pangan pada sebuah Rumah Sakit di Kota Depok Analysis of Food Inventory in a Hospital at Depok City," vol. 33, no. 1, pp. 78–82, 2022.
- [2] L. Mekar Tanjung and A. Fahmi, "Perhitungan Peramalan Pengadaan Obat Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Dan Single Moving Average Pada Unit Farmamin Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Calculation of Procurement Forecasting Using Single Exponential Smoothing Method And Sin," *Joins*, vol. 02, no. 02, pp. 234–243, 2017.
- [3] I. Asidik, Kusri, and Henderi, "Decision Support System Model of Teacher Recruitment Using Algorithm C4.5 and Fuzzy Tahani," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1140, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/1140/1/012030.
- [4] K. Puspatika and Y. Kusumawati, "Peramalan harga cabai dengan metode ARIMA ARCH- GARCH dan Single Moving Average di Kota Semarang," *J. Inf. Syst.*, vol. 3, no. 2, pp. 192–201, 2018.
- [5] A. N. Putri and A. K. Wardhani, "Penerapan Metode Single Moving Average Untuk Peramalan Harga Cabai Rawit Hijau," *Indones. J. Technol. Informatics Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 37–40, 2020, doi: 10.24176/ijtis.v2i1.5653.
- [6] M. Alamsyah and R. Arnie, "Model Aplikasi Prediksi Penjualan Sepeda Motor Dengan Metode Single Moving Average," *Jutisi*, pp. 779–788, 2016.
- [7] O. S. Bachri, "Forecasting Jumlah Perkara Perceraian Menggunakan Single Moving Average di Pengadilan Agama Sumber," *J. Ilm. Intech Inf. Technol. J. UMUS*, vol. 1, no. 02, pp. 23–32, 2019, doi: 10.46772/intech.v1i02.67.
- [8] A. Apriliani, H. Zainuddin, A. Agussalim, and Z. Hasanuddin, "Peramalan Tren Penjualan Menu Restoran Menggunakan Metode Single Moving Average," *J.*

- Teknologi dan Ilmu Komputer*, vol. 7, no. 6, p. 1161, 2020, doi: 10.25126/jtiik.2020722732.
- [9] M. Jumlah Sembuh Dan Meninggal Pada, “Penerapan Metode Single Moving Average Untuk,” vol. 3, 2020.
- [10] S. Kasus and C. V Perkakas, “Decision Support System Forecasting Penjualan Menggunakan Metode Simple Moving Average,” vol. 11, pp. 214–222, 2022.
- [11] H. Maros and S. Juniar, “濟無No Title No Title No Title,” pp. 1–23, 2016.
- [12] P. M. Abdullah, *Living in the world that is fit for habitation : CCI's ecumenical and religious relationships*. 2015.
- [13] I. Setiawan and N. Nasution, “Peramalan Penjualan Parfum Menggunakan Metode Single Moving Average (Sma) (Studi Kasus : Im Parfum Pekanbaru),” *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 5, no. 2, p. 339, 2022, doi: 10.54314/jssr.v5i2.934.
- [14] D. Susilawati, N. Setiawan, I. Yulianti, and D. Prayudi, “Penerapan Metode Single Moving Average untuk Prediksi Penjualan Pada Aby Manyu Cell,” *Swabumi*, vol. 6, no. 1, pp. 78–84, 2018, doi: 10.31294/swabumi.v6i1.3319.
- [15] R. Yudaruddin, *Forecasting: Untuk Kegiatan Ekonomi Dan Bisnis*. Samarinda, 2019. [Online]. Available: <https://docplayer.info/140076878-Forecasting-untuk-kegiatan-ekonomi-dan-bisnis.html>
- [16] O. I. Khalaf and G. M. Abdulsahib, “Frequency estimation by the method of minimum mean squared error and P-value distributed in the wireless sensor network,” *J. Inf. Sci. Eng.*, vol. 35, no. 5, pp. 1099–1112, 2019, doi: 10.6688/JISE.201909_35(5).0010.
- [17] D. ShindyDwiyanti, “perbandingan mean squared error (mse) metode jackknife dan bootstrap pada pendugaan area kecil model logit-binomial.pdf.” p. 4, 2018.
- [18] A. Hajjah and Y. N. Marlim, “Analisis Error Terhadap Peramalan Data Penjualan,” *Techno.Com*, vol. 20, no. 1, pp. 1–9, 2021, doi: 10.33633/tc.v20i1.4054.
- [19] R. Gustriansyah, “Analisis Metode Single Exponential Smoothing Dengan Brown Exponential Smoothing Pada Studi Kasus Memprediksi Kuantiti Penjualan Produk Farmasidi Apotek,” *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed. 2017*, vol. 3, no. February, pp. 5–12, 2017, [Online]. Available: <https://ojs.amikom.ac.id/index.php/semnasteknomedia/article/view/1653>
- [20] T. Chai and R. R. Draxler, “Root mean square error (RMSE) or mean absolute error (MAE)? -Arguments against avoiding RMSE in the literature,” *Geosci. Model Dev.*, vol. 7, no. 3, pp. 1247–1250, 2014, doi: 10.5194/gmd-7-1247-2014.