

Analisis Peramalan Obat Menggunakan Metode Simple Moving Average, Weighted Moving Average, dan Exponential Smoothing

Briyan Gifari Aji¹, Dwi Chandra Aditya Sondawa², Fairuz Aqila Anindika^{3,*}, Dwi Januarita⁴

Fakultas Informatika, Program Studi Sistem Informasi, Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Purwokerto, Indonesia

Email: ¹20103015@ittelkom-pwt.ac.id, ²20103018@ittelkom-pwt.ac.id, ^{3,*}20103023@ittelkom-pwt.ac.id,

⁴dwijanuarita@ittelkom-pwt.ac.id

Email Penulis Korespondensi: 20103023@ittelkom-pwt.ac.id

Submitted 09-07-2022; Accepted 16-08-2022; Published 30-08-2022

Abstrak

Peramalan merupakan salah satu ukuran penting dalam pengambilan keputusan, terutama untuk memperkirakan jumlah kebutuhan. Beberapa perusahaan besar sering menyewa konsultan untuk menganalisis dan memberi saran tentang perkiraan permintaan produk. Khususnya di bidang kesehatan, diperlukan peramalan untuk memenuhi permintaan obat pelanggan. Dalam dua tahun terakhir, Klinik Doa Sehat mengalami kendala dalam perencanaan pengadaan obat non generik akibat pandemi COVID-19, dimana jumlah permintaan obat lebih besar dari jumlah stok obat yang tersedia. Hal ini terjadi karena Klinik Doa Sehat memesan obat non-generik tanpa perencanaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui permintaan obat non generik pada periode berikutnya dan memberikan rekomendasi metode peramalan terbaik untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Simple Moving Average (SMA)*, *Weighted Moving Average (WMA)*, dan *Exponential Smoothing (ES)*. Kemudian menguji akurasi peramalan menggunakan *Mean Square Error (MSE)*, *Mean Absolute Deviation (MAD)*, dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Hasil perhitungan peramalan secara keseluruhan dengan metode *Simple Moving Average* sebesar 19.774, selanjutnya dengan metode *Weighted Moving Average* sebesar 19.573 dan dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* sebesar 20.851. Hasil perhitungan peramalan permintaan terbaik menggunakan metode *Exponential Smoothing (ES)* selama 3 bulan yang dilakukan dari bulan April 2021 sampai dengan April 2022 didapatkan hasil sebesar 20.851 dengan akurasi kesalahan peramalan menggunakan *Mean Square Error (MSE)*, *Mean Absolute Deviation (MAD)* dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* berturut-turut adalah 1.341.137; 883; dan 0,90%. Metode terbaik dengan tingkat akurasi kesalahan peramalan terkecil yaitu metode *Exponential Smoothing* dengan nilai peramalan untuk bulan selanjutnya yaitu bulan April 2022 sejumlah 20.851

Kata Kunci: Peramalan; Obat; Klinik; Exponential Smoothing

Abstract

Forecasting is one of the essential measures in decision making, especially for estimating the number of needs. Some large companies often hire consultants to analyze and advise on forecast product demand. Especially in the health sector, forecasting is needed to meet customer drug demand. In the last two years, the Healthy Prayer Clinic experienced problems in planning the procurement of non-generic drugs due to the COVID-19 pandemic, where the number of drug requests was greater than the number of available drug stocks. This happened because the Healthy Prayer Clinic ordered non-generic drugs without planning. This study aims to determine the demand for non-generic medications in the next period and provide recommendations for the best forecasting method to meet customer needs. The methods used in this research are *Simple Moving Average (SMA)*, *Weighted Moving Average (WMA)*, and *Exponential Smoothing (ES)*. Then test the accuracy of forecasting using *Mean Square Error (MSE)*, *Mean Absolute Deviation (MAD)*, and *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. The results of the overall forecasting calculation using the *Simple Moving Average* method of 19.774, then the *Weighted Moving Average* method of 19.573, and the *Exponential Smoothing* method of 20.851. The results of the calculation of the best demand forecasting using the *Exponential Smoothing (ES)* method for 3 months carried out from April 2021 to April 2022 obtained results of 20.851 with forecasting error accuracy using *Mean Square Error (MSE)*, *Mean Absolute Deviation (MAD)* and *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* is 1.341.137, respectively; 883; and 0.90%. The best method with the smallest accuracy rate for forecasting errors is the *Exponential Smoothing* method with forecasting values for the next month, April 2022, amounting to 20.851

Keywords: Forecasting; Drugs; Clinic; Exponential Smoothing

1. PENDAHULUAN

Klinik merupakan sebuah fasilitas kesehatan yang melakukan pelayanan medis, seperti medis dasar atau medis spesialisasi atau mungkin keduanya. Klinik dapat diselenggarakan oleh lebih dari satu jenis tenaga kesehatan dan dipimpin oleh seorang tenaga medis [1]. Klinik memiliki 2 jenis yaitu klinik pratama yang menyediakan pelayanan medik, berupa medik dasar oleh dokter umum dan dipimpin oleh seorang dokter umum, dan yang kedua klinik utama yang menyediakan pelayanan medik spesialisasi atau dapat juga menyelenggarakan pelayanan medik dasar dan spesialisasi sekaligus [2]. Klinik Doa Sehat adalah klinik yang berada di Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau, yang memiliki visi “memberikan pelayanan terbaik, dalam pemberian obat dengan biaya yang terjangkau”. Klinik Doa Sehat berdiri pada 17 februari 1995, Klinik Doa Sehat ini melayani pelayanan seperti, UGD (Unit Gawat Darurat), Berobat jalan, Pelayanan KB (Keluarga Berencana), dan Sunat (Khitan). Klinik ini tidak melayani pasien rawat inap karena posisi dari klinik ini dekat dengan rawat inap pemerintah (Puskesmas) sehingga pasien yang perlu dirawat dirujuk ke puskesmas. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi dari pemilik Klinik Doa Sehat mengalami masalah dalam perencanaan persediaan obat stok obat non generik. Dari data permintaan dan permintaan jumlah stok obat pada Klinik Doa Sehat dapat dilihat bahwa jumlah permintaan obat lebih besar dibandingkan jumlah stok obat yang tersedia (*stockout*). Hal ini dikarenakan pada 2 tahun sebelumnya, tepatnya pada tahun 2019 adanya pandemi Covid-19 (*Coronavirus diseases*) yang menyebabkan melonjaknya permintaan obat yang dibutuhkan [3]. Lonjakan ini menimbulkan permintaan obat pelanggan tidak dapat

dipenuhi. Hal tersebut terjadi karena Klinik Doa Sehat melakukan pemesanan obat non generik tanpa adanya perencanaan. Peramalan adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa mendatang dengan suatu bentuk model matematis atau prediksi intuisi bersifat subjektif[4]. Peramalan merupakan sebuah pengukuran dalam pengambilan keputusan terutama untuk memperkirakan jumlah kebutuhan[5].

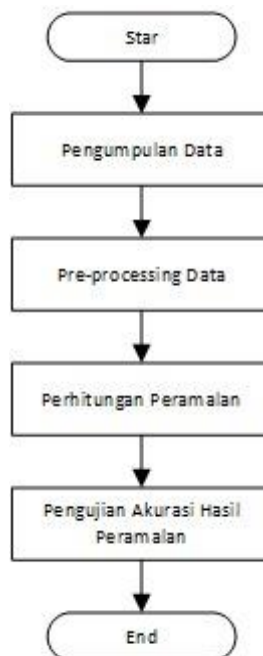
Pada penelitian sebelumnya untuk mengetahui aliran rantai pasok pabrik penggilingan daging beserta pemasaran dan mengetahui metode yang digunakannya adalah *Time Series* dengan tingkat kesalahannya menggunakan MAD, MSE, dan MAPE hasilnya didapatkan bahwa pemasarannya yang efisien memperoleh nilai sebesar 7,12% dan MAPE 3,3 [6]. Selanjutnya penelitian dengan menggunakan metode peramalan *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Exponential Smoothing* untuk peramalan persediaan stok di Apotek Edelweis didapatkan hasilnya untuk SMA adalah 3600, WMA 3662 dan ES 3884. Dari ketiga metode tersebut dipilih metode kesalahan yang paling kecil yaitu metode ES [4]. Dan pada penelitian yang menggunakan metode *Linear Regression* dan *Exponential Smoothing* dalam memprediksi jumlah mahasiswa yang akan diterima di Institut Teknologi Telkom Purwokerto dalam lima tahun kedepan. Pengujian akurasi peramalan didapatkan nilai MAE, MSE, dan MAPE masing-masing sebesar 115,28; 15238,46; dan 0,1216054793 [7].

Untuk melakukan peramalan mengenai ketersediaan obat non generik di Klinik Doa Sehat menggunakan *Simple Moving Average* (SMA), *Weighted Moving Average* (WMA), dan *Exponential Smoothing* (ES). Dari penelitian-penelitian diatas yang menjadi *gap research* kali ini yaitu pada penelitian ini dilakukan pengujian akurasi peramalan menggunakan tiga model pengujian, antara lain *Mean Square Error* (MSE), *Mean Absolute Deviation*(MAD) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini memiliki tahapan-tahapan penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berikut merupakan tahapan mendetail dari setiap tahapan penelitian :

a. Pengumpulan Data

Tahap awal adalah tahapan pengumpulan data, pada tahap ini peneliti memperoleh data dengan melakukan wawancara dan observasi langsung kepada Kepala Klinik Doa Sehat, data yang sudah diolah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Obat Klinik Doa Sehat

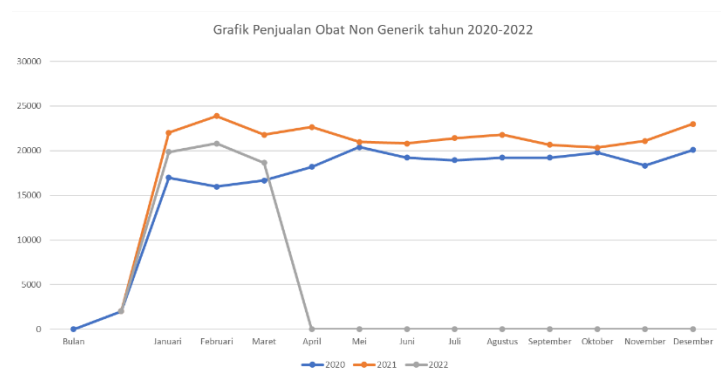
No	Jenis Obat	Tahun	2020	2021	2022
1	Non Generik		223.111	260.433	23.055
2	Multivitamin		11.099	6.934	32.099
3	Antibiotik		23.055	3.994	7.223

b. Pre-processing Data

Setelah data diperoleh, kemudian dilakukan proses filterisasi data yang di mana mengeliminasi variabel yang tidak dibutuhkan untuk proses selanjutnya. Berdasarkan dari Tabel 1, obat non generik memiliki penjualan yang paling besar terhadap pendapatan dari klinik. Tabel 2 merupakan data penjualan obat non generik selama 3 tahun terakhir (Januari 2020 - Maret 2022).

Tabel 2. Data Penjualan Obat Non Generik (Batch) Periode Jan'2020 - Mar'2022

Tahun	2020	2021	2022
Jenis Obat			
Januari	16.989	22.008	19.860
Februari	15.987	23.900	20.810
Maret	16.678	21.800	18.653
April	18.200	22.650	
Mei	20.398	20.980	
Juni	19.234	20.804	
Juli	18.989	21.400	
Agustus	19.234	21.800	
September	19.213	20.650	
Oktober	19.789	20.350	
November	18.340	21.089	
Desember	20.100	23.002	
Total	223.111	260.433	59.323



Gambar 2. Grafik Data Penjualan Obat Non generik

c. Perhitungan Peramalan

Tahapan proses peramalan (Forecasting) dengan menggunakan metode Simple Moving Average (SMA), Weighted Moving Average (WMA), dan Exponential Smoothing (ES)

d. Pengujian Akurasi Hasil Peramalan

Menguji akurasi peramalan dengan menggunakan *Mean Square Error* (MSE), *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasilnya berupa rekomendasi mengenai teknik peramalan yang digunakan untuk mengetahui ketersediaan obat non generik di Klinik Doa Sehat dalam memenuhi kebutuhan pelanggan.

2.2 Metode Peramalan

a. *Simple Moving Average* (rata-rata bergerak sederhana)

Metode rata-rata bergerak sederhana memprediksi dengan cara mencari rata-rata dari data n periode sebelumnya[8][9]. Berikut rumus perhitungan dengan *Simple Moving Average* :

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

S_{t+1} = Forecast untuk periode ke t+1

X_t = Data periode t

n = Jangka waktu moving averages.

b. *Weighted Moving Average* (rata-rata bergerak tertimbang)

Metode rata-rata bergerak tertimbang memprediksi dengan cara memberikan bobot pada data n periode sebelumnya, kemudian membaginya dengan jumlah bobot. Bobot terbesar diberikan ke data 1 (satu) periode sebelumnya[10][11]. Perhitungan dapat dilihat pada rumus (2)

$$WMA = \frac{\sum (\text{bobot untuk periode } n) * (\text{permintaan dalam periode } n)}{\sum \text{ bobot}} \quad (2)$$

c. *Exponential Smoothing*.

Penghalusan Eksponensial (*exponential smoothing*) merupakan metode peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan di mana titik-titik data diberi bobot oleh fungsi eksponensial[12]. Metode ini menggunakan pencatatan data masa lalu yang sangat sedikit[13]. Rumus penghalusan eksponensial dasar dapat ditunjukkan sebagai berikut:

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

F_t = peramalan baru

F_{t-1} = peramalan sebelumnya

α = konstanta penghalusan ($0 \leq \alpha \leq 1$)

A_{t-1} = permintaan aktual periode lalu

2.3 Metode Akurasi Peramalan

Pengukuran akurasi peramalan dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain :

a. *Mean Square Error*(MSE)

Mean Square Error(MSE) dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan[14].

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

E = kesalahan

X_t = data aktual

S_t = data hasil peramalan

n = jumlah periode

b. *Mean Absolute Deviation*(MAD)

Ukuran pertama kesalahan peramalan keseluruhan untuk sebuah model adalah *Mean Absolute Deviation* (MAD). Nilai ini dihitung dengan mengambil jumlah nilai absolut dari setiap kesalahan peramalan dibagi dengan jumlah periode data (n)[15], dapat dilihat pada rumus (5):

$$MAD = \frac{\sum \text{aktual} - \text{peramalan}}{n} \quad (5)$$

c. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error(MAPE) dihitung sebagai rata-rata diferensiasi absolut antara nilai yang diramalkan dan aktual, dinyatakan sebagai persentase nilai aktual[16]. Jika memiliki nilai yang diramal dan aktual untuk n periode[17]. Dapat dilihat pada rumus (6):

$$MAPE = \frac{\sum (\text{kesalahan persen absolut})}{n} \quad (6)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Simple Moving Average

Melakukan proses peramalan untuk memperkirakan kebutuhan di masa mendatang dengan pendekatan *Simple Moving*. Peramalan *Simple Moving Average* periode April 2021 - April 2022 dapat dilihat pada Tabel 3.

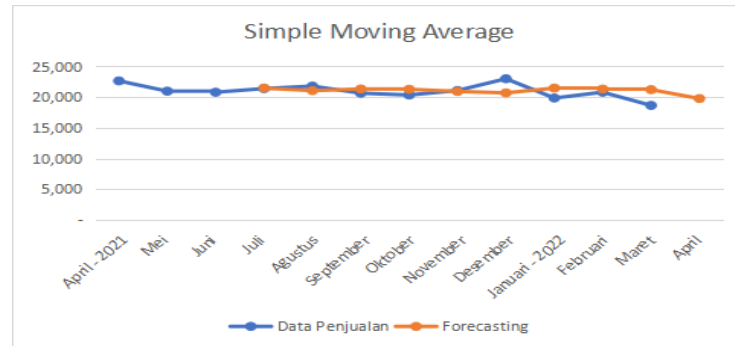
$$\begin{aligned} \text{SMA} &= \frac{22.650 + 20.980 + 20.804}{3} \\ &= \frac{64.434}{3} \\ &= 21.478 \end{aligned}$$

Tabel 3. Peramalan *Simple Moving Average*

Bulan	Data Penjualan	SMA
April -2021	22.650	-
Mei	20.980	-
Juni	20.804	-
Juli	21.400	21.478
Agustus	21.800	21.061,33
September	20.650	21.334,67
Oktober	20.350	21.283,33
November	21.089	20.933,33
Desember	23.002	20.696,33

Januari – 2022	19.860	21.480,33
Februari	20.810	21.317
Maret	18.653	21.224
April		19.774,33

Tabel 3 menunjukkan hasil perhitungan dengan menggunakan Metode *Simple Moving Average* 3 bulan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa peramalan pada periode selanjutnya yaitu pada bulan April 2022 adalah sebesar 19.774. Berikut ini adalah grafik yang menggambarkan perhitungan metode *Simple Moving Average*:



Gambar 3. Grafik Peramalan Simple Moving Average

3.2 Weighted Moving Average

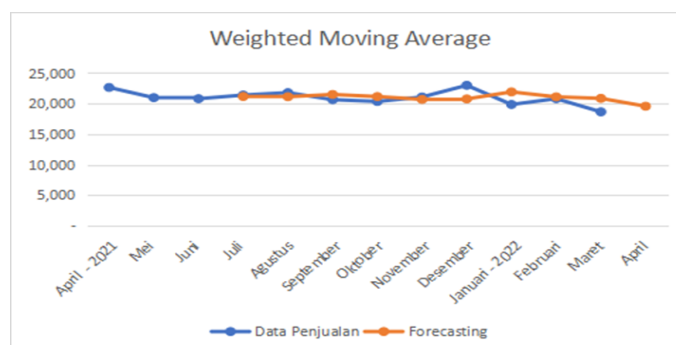
Peramalan *Weighted Moving Average* periode April 2021 - April 2022 dapat dilihat pada Tabel 4.

$$\begin{aligned}
 WMA &= \frac{(1 \times 22.650) + (2 \times 20.980) + (3 \times 20.804)}{1 + 2 + 3} \\
 &= \frac{127.022}{6} \\
 &= 21.170,33
 \end{aligned}$$

Tabel 4. Peramalan *Weighted Moving Average*

Bulan	Data Penjualan	WMA
April -2021	22.650	-
Mei	20.980	-
Juni	20.804	-
Juli	21.400	21.170,33
Agustus	21.800	21.131,33
September	20.650	21.500,67
Oktober	20.350	21.158,33
November	21.089	20.691,67
Desember	23.002	20.769,50
Januari – 2022	19.860	21.92233
Februari	20.810	21.112,17
Maret	18.653	20.858,67
April		19.573,17

Tabel 4 menunjukkan hasil perhitungan dengan menggunakan Metode *Weighted Moving Average*. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa peramalan pada periode berikut yaitu pada bulan April 2022 adalah sebesar 19.573. Berikut ini adalah grafik yang menggambarkan perhitungan metode *Weighted Moving Average*:



Gambar 4. Grafik Peramalan *Weighted Moving Average*

3.3 Exponential Smoothing

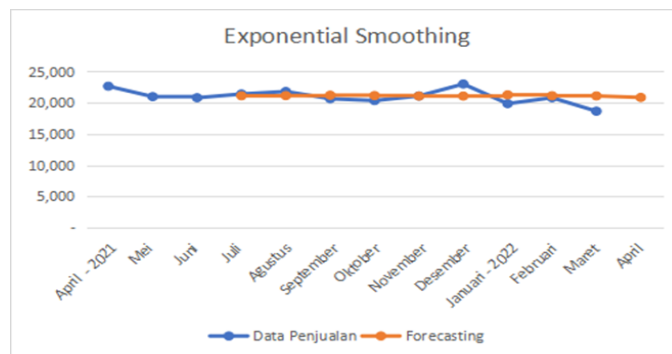
Peramalan *Exponential Smoothing* periode April 2021 - April 2022 dapat dilihat pada Tabel 5.

$$\begin{aligned} \text{ES } 1 &= \frac{22.650+20.980+20.804+21.400+21.800+20.650+20.350+21.089+23.002+19.860+20.810+18.653}{12} \\ &= \frac{252.048}{12} \\ &= 21.004 \\ \text{ES } 2 &= \frac{21.004 + 0,1 \times (22.650 - 21.004)}{12} \\ &= 21.168,60 \end{aligned}$$

Tabel 5. Peramalan *Exponential Smoothing*

Bulan	Data Penjualan	ES
April -2021	22.650	21.004
Mei	20.980	21.168,60
Juni	20.804	21.149,74
Juli	21.400	21.115,17
Agustus	21.800	21.143,65
September	20.650	21.209,28
Oktober	20.350	21.153,36
November	21.089	21.073,02
Desember	23.002	21.074,62
Januari – 2022	19.860	21.267,36
Februari	20.810	21.126,62
Maret	18.653	21.094,96
April		20,850.76

Tabel 5 menunjukkan hasil perhitungan dengan menggunakan Metode *Exponential Smoothing*. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa peramalan pada periode berikut yaitu pada bulan April 2022 adalah sebesar 20,851. Berikut ini adalah grafik yang menggambarkan perhitungan metode *Exponential Smoothing*:



Gambar 5. Grafik Peramalan *Exponential Smoothing*

3.4 Akurasi Peramalan

Berdasarkan hasil perhitungan dari masing-masing metode peramalan telah digunakan, diketahui nilai kesalahan (*error*) yang diperoleh. Selanjutnya pemilihan metode peramalan dilakukan dengan membandingkan nilai *error*, dimana model peramalan dengan nilai *error* terkecil dipilih sebagai metode terbaik yang paling sesuai untuk meramalkan penjualan obat non generik pada Klinik Doa Sehat.

Tabel 6. Perbandingan Nilai *Error*

No	Metode	Mean Square Error (MSE)	Mean Absolute Deviation (MAD)	Mean Absolute Percentage Error (MAPE)
1	Simple Moving Average	1.749.587	1.040	2,63%
2	Weighted Moving Average	1.628.449	1.028	2,27%
3	Exponential Smoothing	1.341.137	883	0,90%

Dari Tabel 6 yang diatas, didapatkan nilai *error* paling rendah untuk metode peramalan adalah didapatkan bahwa metode yang direkomendasikan obat non generik di Klinik Doa Sehat adalah *Exponential Smoothing* yaitu MSE sebesar

1.341.137 nilai MAD sebesar 883 dan MSE sebesar 0,90%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut : Perhitungan peramalan permintaan dengan metode *Simple Moving Average* menunjukkan bahwa hasil perhitungan peramalan pada periode berikutnya 1.774 dengan akurasi kesalahan peramalan menggunakan MSE, MAD, dan MAPE masing-masing sebesar 1.749.587; 1.040; dan 2.63%. Perhitungan peramalan permintaan dengan metode *Weighted Moving Average* menunjukkan bahwa hasil perhitungan peramalan pada periode berikutnya 19.573 dengan akurasi kesalahan peramalan menggunakan MSE, MAD, dan MAPE masing - masing sebesar 1.628.449; 1.028; dan 2,27%. Perhitungan peramalan permintaan dengan metode *Exponential Smoothing* menunjukkan bahwa hasil perhitungan peramalan pada periode berikutnya 20.851 dengan akurasi kesalahan peramalan menggunakan MSE, MAD, dan MAPE masing - masing sebesar 1.341.137; 883; dan 0,90%. Metode terbaik dengan tingkat akurasi kesalahan peramalan terkecil adalah metode yang ke-3 yaitu metode *Exponential Smoothing* dengan nilai peramalan untuk bulan selanjutnya yaitu bulan April 2022 sejumlah 20.851.

REFERENCES

- [1] D. N. Ajmudan and Iriyadi, "Analisis Penentuan Tarif Rawat Inap dan Perhitungan Harga Pokok Pada Klinik Utama Rawat Inap dr. Yati Zarnudji Dinda Nur Ajmi dan Iriyadi," *JIAKES*, vol. 6, no. 3, pp. 227–238, 2018.
- [2] "PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 9 TAHUN 2014 TENTANG KLINIK."
- [3] N. Maria, L. Arrum Kusumawardani, N. Yunita, D. Badriyanti Sutantoputri, F. Farmasi, and G. A. Rumpun Ilmu kesehatan, "Pelaksanaan Pelayanan Farmasi Klinik di Apotek Pada Masa Pandemi COVID-19: Suatu Literature Review," *SAINTECH FARMA*, vol. 15, no. 1, pp. 1–8, 2022.
- [4] M. Ngantung and A. Hasan Jan, "ANALISIS PERAMALAN PERMINTAAN OBAT ANTIBIOTIK PADA APOTIK EDELWEIS TATELU ANALYSIS FORECASTING OF ANTIBIOTIC DRUG REQUESTS ON EDELWEIS TATELU PHARMACIES," *Jurnal EMBA*, vol. 7, no. 4, pp. 4859–4867, 2019.
- [5] Y. Kurnia Hadi, M. Julian Syaputra, and D. Setiawan, "Peramalan Penjualan Obat Generik Melalui Time Series Forecasting Model Pada Perusahaan Farmasi di Tangerang: Studi Kasus," *JOURNAL INDUSTRIALENGINEERING&MANAGEMENT RESEARCH(JIEMAR)*, vol. 1, no. 2, pp. 2722–8878, 2020, doi: 10.7777/jiemar.v1i2.
- [6] S. Yunita, N. Alifia Mahesti, R. Max Brando Sihalo, and R. Setyadi, "Forecasting Pada Rantai Pasok Pabrik Penggilingan Daging Menggunakan Metode Time Series," *Jurnal Riset Komputer*, vol. 9, no. 3, pp. 2407–389, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i3.4221.
- [7] F. Apriliza, A. Oktavyani, and D. al Kaazhim, "Perbandingan Metode Linear Regression dan Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penerimaan Mahasiswa Baru," *Jurnal Riset Komputer*, vol. 9, no. 3, pp. 2407–389, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i3.4300.
- [8] L. Dandung Prakoso, T. Widia, and H. Salma Hanifah, "Implementasi Metode Moving Average dalam Analisis Rantai Pasok Daging Sapi di Indonesia," *Jurnal Riset Komputer*, vol. 9, no. 3, pp. 2407–389, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i3.4223.
- [9] M. Ali et al., "Bitcoin USD Closing Price (BTC-USD) Comparison Using Simple Moving Average And Radial Basis Function Neural Network Methods," vol. 4, no. 2, pp. 29–34, 2022, [Online]. Available: www.indodax.com,
- [10] R. E. Erlinda, U. Yumatama, and E. R. Arumi, "IMPLEMENTASI SISTEM PERAMALAN PENGADAAN KEBUTUHAN BAHAN BAKU PANGAN DENGAN METODE WEIGHTED MOVING AVERAGE," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer(JTIK)*, vol. 9, no. 2, pp. 323–332, 2018, doi: 10.25126/jtiik.202294700.
- [11] S. Ramayani, M. Iqbal, P. Studi Sistem Informasi, and S. Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal Kisaran, "FORECASTING OF FERTILIZER INVENTORY IN UD. MENARA TANI WITH WEIGHTED MOVING AVERAGE (WMA) AND DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING (DES) METHOD," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 3, no. 3, pp. 487–494, 2022, doi: 10.20884/1.jutif.2022.3.3.171.
- [12] R. Awaluddin, R. Fauzi, and D. Harjadi, "PERBANDINGAN PENERAPAN METODE PERAMALAN GUNA MENGOPTIMALKAN PENJUALAN (Studi Kasus Pada Konveksi Astaprint Kabupaten Majalengka)," *Jurnal Bisnismen*, vol. 3, no. 1, pp. 12–18, 2021, [Online]. Available: <http://bisnismen.nusaputra.ac.id>
- [13] E. Nurmufida Maftuhah and I. Wayan Kemara Giri, "ANALISIS PERAMALAN PERMINTAAN OBAT DI PT LARRAS WIRA FARMA DENGAN MENGGUNAKAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING," *Jurnal Logistik Bisnis*, vol. 9, no. 1, 2018.
- [14] M. W. Rini and N. Ananda, "Perbandingan Metode Peramalan Menggunakan Model Time Series," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi*, vol. 10, no. 2, pp. 88–101, 2022, doi: 10.31001/tekinfo.v10i2.1419.
- [15] N. Rizkya Shafana and O. Rohaeni, "Peramalan Pengguna Jasa Desain Kemasan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Forecasting Package Design Service Users Using Double Exponential Smoothing Method," *Jurnal Matematika*, vol. 21, no. 1, pp. 1–8, 2022.
- [16] F. Rohman Hariri and C. Mashuri, "Sistem Informasi Peramalan Penjualan dengan Menerapkan Metode Double Exponential Smoothing Berbasis Web," *Generation Journal*, vol. 6, no. 1, pp. 2580–4952, 2022.
- [17] E. Sophia, J. Maknunah, M. Dimas Oktavianda, S. Pradnya, and P. Malang, "Sistem Informasi Peramalan Obat Alphamol Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing," *SMATIKA*, vol. 11, no. 01, pp. 53–59, 2021.