



Sistem Inventaris Stok Obat Menggunakan Metode Exponential Moving Average

Petra Nugra Sukaria¹, Mohammad Haris Muzakki², Muhammad Azmi Adhani³, Kusrini⁴, I Made Artha Agastya⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Amikom Yogyakarta, Indonesia

Email: sukariapetra@students.amikom.ac.id¹, harismuzakki@students.amikom.ac.id², azmi@students.amikom.ac.id³, kusrini@amikom.ac.id⁴, artha.agastya@amikom.ac.id⁵

Abstract

The management of drug inventory in hospitals is a crucial aspect that affects the quality of healthcare services and patient safety. Uncertain drug demand can lead to overstock, resulting in wastage due to expiration, or understock, endangering patient safety. This study aims to develop a drug inventory system using the Exponential Moving Average (EMA) method to forecast drug sales. Historical sales and purchase data from Betang Pabelum Hospital, Palangka Raya, were used for forecasting. The implementation of the EMA method proved to provide accurate forecasting results, with the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) falling into good to very accurate categories. This system not only reduces the risks of drug overstock and understock but also helps hospitals in more efficient inventory management. The adoption of this system is expected to enhance the quality of healthcare services through better drug inventory management.

Keywords: inventory management, sales forecasting, Exponential Moving Average, drug stock, hospital

Abstrak

Manajemen inventaris obat di rumah sakit merupakan aspek krusial yang mempengaruhi kualitas pelayanan kesehatan dan keselamatan pasien. Permintaan obat yang tidak menentu dapat menyebabkan kelebihan stok yang berpotensi kadaluarsa atau kekurangan stok yang mengancam keselamatan pasien. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem inventaris stok obat menggunakan metode Exponential Moving Average (EMA) guna meramalkan jumlah penjualan obat. Data historis penjualan dan pembelian obat dari Rumah Sakit Betang Pabelum Palangka Raya digunakan sebagai dasar peramalan. Implementasi metode EMA terbukti memberikan hasil peramalan yang akurat, dengan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang berada pada kategori baik hingga sangat akurat. Sistem ini tidak hanya mengurangi risiko kelebihan dan kekurangan stok obat, tetapi juga membantu rumah sakit dalam pengelolaan inventaris yang lebih efisien. Dengan penerapan sistem ini, diharapkan rumah sakit dapat meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan melalui manajemen stok obat yang lebih baik.

Kata Kunci: manajemen inventaris, peramalan penjualan, Exponential Moving Average, stok obat, rumah sakit

1. PENDAHULUAN

Manajemen inventaris obat di rumah sakit adalah aspek penting yang berpengaruh langsung pada pelayanan kesehatan dan keselamatan pasien. Ketidakpastian permintaan obat dapat menyebabkan dua masalah utama yaitu kelebihan stok yang berpotensi menyebabkan pemborosan akibat kadaluarsa, dan kekurangan stok yang membahayakan keselamatan pasien. Oleh karena itu, pengembangan model peramalan yang akurat sangat diperlukan untuk mengoptimalkan manajemen inventaris obat.

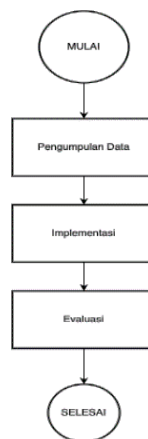
Berbagai pendekatan telah diusulkan dan diimplementasikan untuk mengatasi masalah ini. Beberapa studi sebelumnya telah mencoba menerapkan teknik machine learning dan deep learning untuk meramalkan permintaan obat dengan tujuan meningkatkan akurasi dan efisiensi manajemen inventaris. Salah satu penelitian mengulas berbagai pendekatan deep learning dalam meramalkan permintaan obat dan menyoroti pentingnya teknik ini dalam meningkatkan akurasi peramalan [1].

Selain itu, penelitian lain mengembangkan sistem peramalan jumlah pemesanan obat menggunakan metode regresi linier untuk menghindari kelebihan dan kekurangan stok di rumah sakit [2]. Sistem ini dapat memberikan peramalan jumlah obat yang perlu dipesan serta memberikan peringatan mengenai kadaluarsa obat, sehingga membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik.

Dalam upaya mengatasi ketidakpastian permintaan obat, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem inventaris stok obat dengan menggunakan metode exponential moving average yang diharapkan mampu menganggulangi kekurangan dan kelebihan stok obat, serta mengoptimalkan manajemen inventaris stok obat di rumah sakit.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data dari salah satu rumah sakit di Kalimantan Tengah untuk mengembangkan sistem peramalan stok obat menggunakan Exponential Moving Average (EMA).



Gambar 1. Flowchart Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian ini dijelaskan dalam beberapa langkah berikut :

2.1. Pengumpulan Data

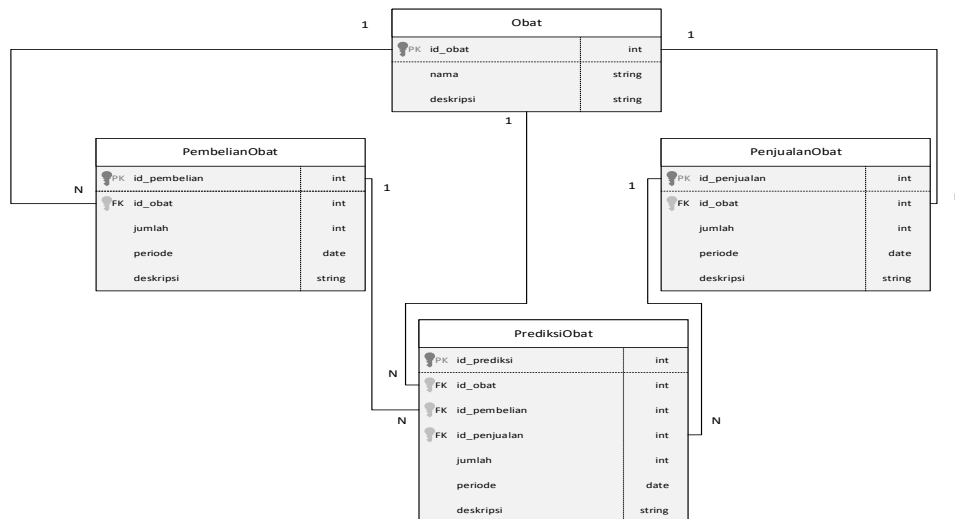
Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data historis pembelian obat dan data pemesanan obat. Data ini dikumpulkan dari sistem manajemen rumah sakit (SIMRS) Betang Pabelum Palangka Raya. Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pelayanan rumah sakit secara keseluruhan dan bahkan merupakan salah satu

sendi utama untuk kegiatan sehari-hari [3]. Data mencakup periode waktu tertentu untuk memastikan jumlah data yang cukup untuk analisis.

2.2. Implementasi

a) Perancangan *Entity Relationship Diagram (ERD)* Database:

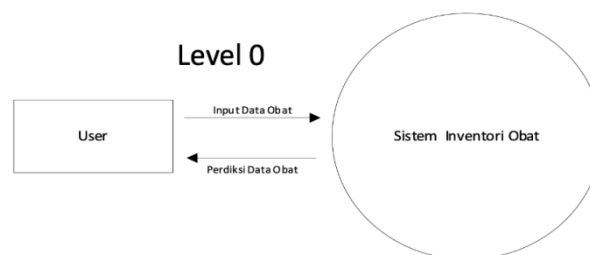
Entity Relationship Diagram (ERD) adalah teknik yang digunakan untuk memodelkan kebutuhan data dari suatu organisasi, biasanya oleh Sistem analis dalam tahap analisis persyaratan proyek pengembangan sistem [4]. Perancangan ERD database melibatkan pembuatan struktur dan skema basis data yang tepat untuk menyimpan informasi stok obat, termasuk tabel-tabel yang menyimpan data historis yang diperlukan untuk peramalan, seperti tanggal transaksi, jumlah persediaan, dan jenis obat :



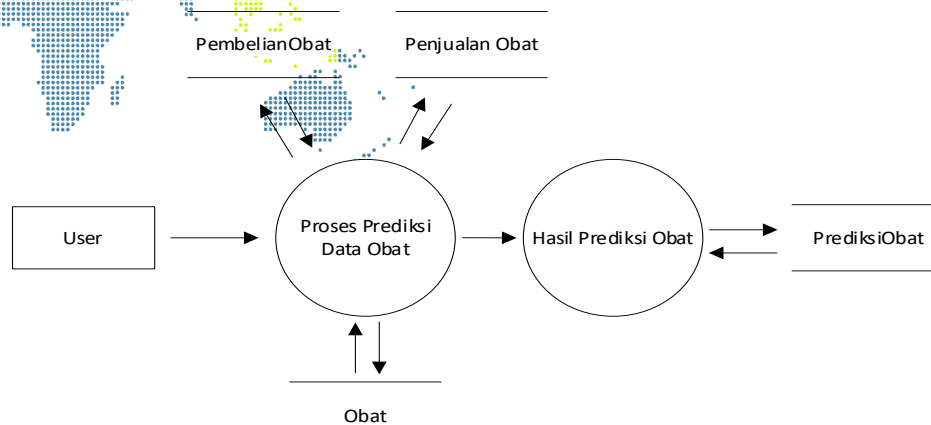
Gambar 2. Rancangan Database

b) Perancangan *Data Flow Diagram (DFD)* :

Data Flow Diagram (DFD) adalah representasi model logika data atau proses yang digunakan untuk menggambarkan asal dan tujuan data yang keluar dari sistem, serta tempat penyimpanan data[5]. DFD digunakan untuk menggambarkan aliran data dalam sistem peramalan stok obat. DFD membantu dalam memahami bagaimana data diproses dan berinteraksi dalam system:



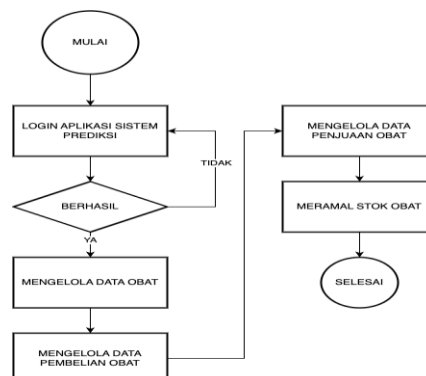
Gambar 3. DFD Level 0



Gambar 4. DFD Level 1

c) Perancangan Flowchart:

Pembuatan flowchart atau diagram alur untuk menggambarkan langkah-langkah proses dan memvisualisasikan urutan proses secara logis untuk implementasi peramalan stok obat menggunakan metode EMA. Flowchart merupakan alat yang banyak digunakan untuk menggambarkan algoritma dalam bentuk notasi-notasi tertentu [6].



Gambar 5. Flowchart Sistem

d) Implementasi Sistem:

Implementasi sistem mencakup pengembangan perangkat lunak atau aplikasi berbasis komputer yang akan melakukan peramalan stok obat menggunakan metode EMA. Ini meliputi pembuatan algoritma peramalan, integrasi dengan database, dan pengembangan antarmuka pengguna jika diperlukan.

e) Implementasi EMA (Model) :

Implementasi metode *Exponential Moving Average* (EMA) melibatkan perhitungan secara langsung dari rata-rata bergerak eksponensial berdasarkan data historis stok obat. Inisialisasi nilai awal EMA, dan iterasi untuk memperbarui nilai EMA sesuai dengan data yang baru masuk. Rumus EMA berikut [7] :

$$EMA_t = \left(\frac{2}{t+1} \times (X_t - F_{t-1}) \right) + F_{t-1} \quad (1)$$

Keterangan:

- t = periode
 X_t = data aktual pada periode tertentu
 F_{t-1} = nilai EMA sebelumnya

2.3. Evaluasi Model

Evaluasi hasil peramalan dilakukan untuk mengevaluasi keakuratan metode peramalan EMA dalam memprediksi stok obat. Evaluasi dilakukan menggunakan metrik evaluasi *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk menilai akurasi peramalan. Rumus MAPE sebagai berikut [2] :

$$PE = \frac{(X_t - F_t)}{X_t} \times 100\% \quad (2)$$

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \left(\frac{PE_t}{n} \right) \quad (3)$$

Keterangan

- X_t = data aktual pada periode ke- t
 F_t = data peramalan pada periode ke- t
 n = jumlah data
 PE = nilai persentase *error*

Berdasarkan hasil persentase *error* maka dapat ditafsirkan ke dalam kategori berikut berdasarkan rentang nilai [8] :

Tabel 1. Kategori rentan nilai

Rentang Nilai	Keterangan
MAPE < 10 %	Sangat Akurat
10% >= MAPE <= 20%	Baik
20% >= MAPE <= 50%	Wajar
> 50%	Tidak Akurat

2.4. Analisis Hasil

Analisa hasil dilakukan dengan analisa deskriptif terhadap peramalan stok obat sehingga dapat memberikan wawasan yang mendalam mengenai tren dan pola dalam data stok obat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perhitungan Jumlah Penjualan Obat Menggunakan EMA

Dari hasil pengumpulan data Rumah Sakit Betang Pambelum Palangka Raya didapatkan data penjualan dan pembelian obat dari setiap periode Januari 2022 sampai dengan April 2024 dengan nama obat CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML sebagai berikut :

Tabel 2. Data Penjualan Obat

Periode	Tanggal	Nama Obat	Jumlah Penjualan	Jumlah Pembelian
1	03/01/2022	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	34	20
2	02/02/2022	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	36	51



Periode	Tanggal	Nama Obat	Jumlah Penjualan	Jumlah Pembelian
3	01/03/2022	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	71	30
4	01/04/2022	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	47	0
5	03/05/2022	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	55	100
6	03/06/2022	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	49	100
7	01/07/2022	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	64	30
8	01/08/2022	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	72	100
9	01/09/2022	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	63	130
10	01/10/2022	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	95	100
11	01/11/2022	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	104	100
12	01/12/2022	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	90	30
13	17/01/2023	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	259	240
14	07/02/2023	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	247	328
15	04/03/2023	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	246	190
16	17/04/2023	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	105	150
17	12/05/2023	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	130	60
18	09/06/2023	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	126	260
19	27/07/2023	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	157	100
20	04/08/2023	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	120	40
21	07/09/2023	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	121	80
22	06/10/2023	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	123	240
23	16/11/2023	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	138	80
24	20/12/2023	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	97	120
25	06/01/2024	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	125	140
26	07/02/2024	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	130	128
27	08/03/2024	CENDO CENFRESH	99	80



Periode	Tanggal	Nama Obat	Jumlah Penjualan	Jumlah Pembelian
28	02/04/2024	MINIDOSE 0,6 ML CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	105	80

Contoh perhitungan EMA untuk Jumlah Penjualan obat CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML dengan smoothing 3 bulan untuk periode ke 5, 6 dan 7 dengan menghitung SMA dari periode 1 sampai 3 untuk meramalkan SMA periode ke-4 [7] [9] [10] sehingga EMA dimulai dari periode ke-5 :

$$SMA_4 = \frac{34 + 36 + 71}{3} = 47$$
$$EMA_5 = \left(\frac{2}{3 + 1} \times (47 - 47) \right) + 47$$
$$EMA_5 = 47$$
$$EMA_6 = \left(\frac{2}{3 + 1} \times (55 - 47) \right) + 47$$
$$EMA_6 = 51$$
$$EMA_7 = \left(\frac{2}{3 + 1} \times (49 - 51) \right) + 51$$
$$EMA_7 = 50$$

Berikut perhitungan EMA Jumlah Penjualan Obat dengan periode smoothing 3 bulan, 5 bulan, 13 bulan, dan 26 bulan :

Tabel 3. Perhitungan Peramalan Obat CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6L

Periode	Tanggal	Penjualan (Data Aktual)	EMA3 (Peramalan)	EMA5 (Peramalan)	EMA13 (Peramalan)	EMA26 (Peramalan)
1	03/01/2022	34	-	-	-	-
2	02/02/2022	36	-	-	-	-
3	01/03/2022	71	-	-	-	-
4	01/04/2022	47	47,00	-	-	-
5	03/05/2022	55	47,00	-	-	-
6	03/06/2022	49	51,00	48,60	-	-
7	01/07/2022	64	50,00	48,73	-	-
8	01/08/2022	72	57,00	53,82	-	-
9	01/09/2022	63	64,50	59,88	-	-
10	01/10/2022	95	63,75	60,92	-	-
11	01/11/2022	104	79,38	72,28	-	-
12	01/12/2022	90	91,69	82,85	-	-
13	17/01/2023	259	90,84	85,24	-	-
14	07/02/2023	247	174,92	143,16	79,92	-
15	04/03/2023	246	210,96	177,77	103,79	-
16	17/04/2023	105	228,48	200,51	124,11	-
17	12/05/2023	130	166,74	168,68	121,38	-
18	09/06/2023	126	148,37	155,78	122,61	-
19	27/07/2023	157	137,19	145,86	123,09	-
20	04/08/2023	120	147,09	149,57	127,94	-
21	07/09/2023	121	133,55	139,71	126,80	-
22	06/10/2023	123	127,27	133,48	125,97	-
23	16/11/2023	138	125,14	129,98	125,55	-
24	20/12/2023	97	131,57	132,66	127,33	-

Periode	Tanggal	Penjualan (Data Aktual)	EMA3 (Peramalan)	EMA5 (Peramalan)	EMA13 (Peramalan)	EMA26 (Peramalan)
25	06/01/2024	125	114,28	120,77	123,00	-
26	07/02/2024	130	119,64	122,18	123,28	-
27	08/03/2024	99	124,82	124,79	124,24	111,69
28	02/04/2024	105	111,91	116,19	120,64	110,75
29	01/05/2024	-	108,46	112,46	118,40	110,32

Dari hasil di atas didapatkan ramalan untuk periode ke 29 yaitu **108,46** untuk **EMA3**, **112,46** untuk **EMA5**, **118,40** untuk **EMA13**, dan **110,32** untuk **EMA26**.

3.2. Perhitungan Error

Dari hasil perhitungan Jumlah Penjualan Obat Menggunakan EMA berikut hasil *percentage error* yang dihitung menggunakan MAPE :

Contoh untuk menghitung *MAPE* periode 1 sampai dengan 3 :

$$PE_1 = \frac{(47 - 47)}{47} \times 100\% = 0$$

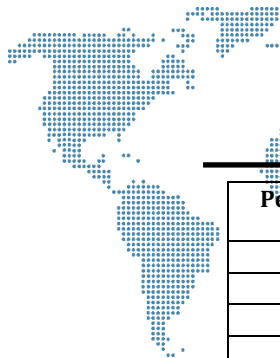
$$PE_2 = \frac{(55 - 47)}{47} \times 100\% = 14,54545455$$

$$PE_3 = \frac{(49 - 51)}{49} \times 100\% = 4,081632653$$

$$MAPE = \frac{0 + 14,54545455 + 4,081632653}{3} = 6.209029067$$

Tabel 4. Perhitungan *Error* Peramalan Obat CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6L

Periode	Percentage Error EMA3	Percentage Error EMA5	Percentage Error EMA13	Percentage Error EMA26
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	0	-	-	-
5	14,54545455	-	-	-
6	4,081632653	0,816326531	-	-
7	21,875	23,85416667	-	-
8	20,83333333	25,24691358	-	-
9	2,380952381	4,950029394	-	-
10	32,89473684	35,87264457	-	-
11	23,67788462	30,49936689	-	-
12	1,875	7,94025301	-	-
13	64,92519305	67,0904061	-	-
14	29,18142713	42,04160643	67,64247898	-
15	14,24352134	27,73516744	57,80845171	-
16	117,6004464	90,96602418	18,19690514	-
17	28,26171875	29,7509361	6,632911829	-
18	17,75406126	23,63821001	2,691237219	-
19	12,62098179	7,098027763	21,59651987	-
20	22,57710775	24,64227578	6,614378908	-
21	10,36881376	15,46596746	4,79616625	-



Periode	Percentage Error EMA3	Percentage Error EMA5	Percentage Error EMA13	Percentage Error EMA26
22	3,474091321	8,51697595	2,41813786	-
23	9,321328868	5,808753421	9,02216797	-
24	35,63740524	36,7587081	31,26604554	-
25	8,572686768	3,383495012	1,603613139	-
26	7,967637869	6,015060905	5,167813027	-
27	26,08185392	26,04742143	25,49654522	12,820512
28	6,581445421	10,65837918	14,89108553	5,4782254
MAPE	21,4933486	24,12161374	18,38963055	9,1493691

Dari perhitungan error di atas maka didapatkan masing masing MAPE untuk PE EMA 3 adalah **21,4933486%** (wajar) lalu untuk PE EMA 5 adalah **24,12161374%** (wajar), PE EMA 13 adalah **18,38963055%** (baik), dan PE EMA 26 adalah **9.1493691** (sangat akurat).

3.3. Implementasi Sistem

3.3.1. Halaman Data Obat

Pada halaman ini menampilkan data obat user dapat menambahkan, menghapus, mengedit, dan melihat jumlah stok obat.

Gambar 6. Halaman Data Obat

3.3.2. Halaman Jumlah Pembelian

Pada halaman ini menampilkan data obat user dapat menambahkan, menghapus, mengedit, dan melihat jumlah pembelian obat.

Gambar 7. Halaman Jumlah Pembelian Obat

3.3.3. Halaman Jumlah Penjualan

Pada halaman ini menampilkan data obat user dapat menambahkan, menghapus, mengedit, dan melihat jumlah penjualan obat.

id_penjualan	id_obat	nama	jumlah	periode
1	1	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	20	2022-01-03
2	1	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	51	2022-02-02
3	1	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	30	2022-03-01
4	1	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	0	2022-04-01
5	1	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	100	2022-05-03
6	1	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	100	2022-06-03
7	1	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	30	2022-07-01
8	1	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	100	2022-08-01
9	1	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	130	2022-09-01
10	1	CENDO CENFRESH MINIDOSE 0,6 ML	100	2022-10-01

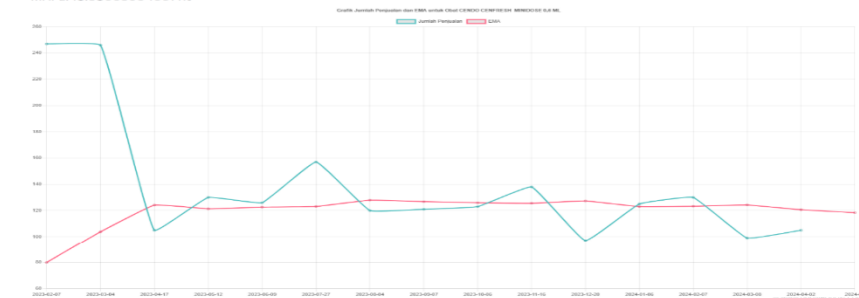
Gambar 8. Halaman Jumlah Penjualan Obat

3.3.4. Halaman Prediksi Jumlah Penjualan Obat

Pada halaman ini menampilkan prediksi jumlah penjualan obat user dapat memilih data obat dan memilih periode smoothing obat.

Periode	Jumlah Penjualan	EMA	Percentage Error
2023-02-07	247	79.823416652077	67.64841501004%
2023-03-04	240	103.79120879321	57.80848770881%
2023-04-12	105	124.30675039246	16.19990519568%
2023-05-12	130	124.37724482281	6.832818218442%
2023-06-08	125	123.60904104627	3.682372818175%
2023-07-27	107	123.0944828914	13.200019674063%
2023-08-04	103	127.83725438934	5.8143783067758%
2023-09-07	101	126.80336161012	4.7468602401885%
2023-10-06	123	125.07430956763	2.418178507839%
2023-11-16	138	126.54940620074	9.0224679704757%
2023-12-20	97	127.33808417207	31.268045538222%
2024-01-06	125	123.449546357605	1.6000027991049%
2024-02-07	130	123.38864304639	6.5078030767758%
2024-03-08	98	124.34187877055	25.496546222388%
2024-04-12	105	120.6366396803	14.880880826664%
2024-05	-	108.402870374	-

MAPE: 18.389630545571%



Gambar 9. Halaman Prediksi Jumlah Penjualan Obat

4. SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem inventaris stok obat menggunakan metode Exponential Moving Average (EMA) untuk mengatasi masalah ketidakpastian permintaan obat di rumah sakit. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa Metode EMA terbukti memberikan hasil peramalan yang cukup akurat dalam memperkirakan jumlah penjualan obat. Hal

ini ditunjukkan oleh nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang bervariasi tergantung pada periode smoothing yang digunakan. MAPE untuk periode smoothing 3 bulan, 5 bulan, 13 bulan, dan 26 bulan masing-masing adalah **21.49%** (wajar), **24.12%** (wajar), **18.38%** (baik), dan **9.14%** (sangat akurat) yang menunjukkan tingkat akurasi yang akurat. Pengembangan perangkat lunak yang menggunakan metode EMA telah diimplementasikan, termasuk algoritma peramalan, integrasi dengan database, dan pengembangan antarmuka pengguna. Sistem ini memungkinkan rumah sakit untuk melakukan peramalan stok obat secara otomatis dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. A. Mousa And B. Al-Khateeb, "Predicting Medicine Demand Using Deep Learning Techniques: A Review," Jan. 01, 2023, *De Gruyter Open Ltd*. Doi: 10.1515/Jisys-2022-0297.
- [2] J. Homepage *Et Al.*, "Malcom: Indonesian Journal Of Machine Learning And Computer Science Prediction System For Determine The Number Of Drug Orders Using Linear Regression," Vol. 2, Pp. 62–70, 2022.
- [3] G. Ta Rina Agustina And A. Tri Susilani, "Evaluasi Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (Simrs) Pada Bagian Pendaftaran Rawat Jalan Dengan Metode Hot-Fit Evaluation Of Hospital Management Information System (Simrs) On Registration Outpatient With Hot-Fit," P. 55283.
- [4] R. Sihotang *Et Al.*, "Sistem Informasi Penggajian Lkp English Academy Menggunakan Embarcadero Xe2 Berbasis Client Server," *Jtim: Jurnal Teknik Informatika Mahakarya*, Vol. 4, No. 1, Pp. 28–36, 2021, Accessed: Jul. 18, 2024. [Online]. Available: <https://journal.unmaha.ac.id/index.php/jtim/article/view/99>
- [5] M. F. Maulidia, B. Besral, And A. Prabawa, "Perancangan Sistem Informasi Pelayanan Dan Administrasi Klinik (Studi Kasus : Klinik X Di Kabupaten Malang)," *J-Remi : Jurnal Rekam Medik Dan Informasi Kesehatan*, Vol. 4, No. 4, Pp. 265–277, Sep. 2023, Doi: 10.25047/J-Remi.V4i4.4084.
- [6] J. Homepage, E. H. Budiarto, R. A. Yuana, And D. Maryono, "Pembuatan Aplikasi Web Berbasis Sms Sebagai Media Penyalur Informasi Dan Komunikasi Antara Sekolah Dengan Orang Tua Siswa," *Jiptek: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*, Vol. 10, No. 1, Pp. 61–70, Jan. 2017, Doi: 10.20961/jiptek.V10i1.14974.
- [7] A. Kumila, B. Sholihah, E. Evizia, N. Safitri, And S. Fitri, "Perbandingan Metode Moving Average Dan Metode Naïve Dalam Peramalan Data Kemiskinan," *Jtam / Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, Vol. 3, No. 1, P. 65, Apr. 2019, Doi: 10.31764/Jtam.V3i1.764.
- [8] O. Januardi Ababil, S. Adi Wibowo, And H. Zulfia Zahro, "Penerapan Metode Regresi Linier Dalam Prediksi Penjualan Liquid Vape Di Toko Vapor Pandaan Berbasis Website," 2022.
- [9] W. Salmi, I. Djakaria, And R. Resmawan, "Penerapan Metode Exponential Moving Average Pada Peramalan Penggunaan Air Di Pdam Kota Gorontalo," *Jambura Journal Of Probability And Statistics*, Vol. 1, No. 2, Pp. 69–77, Oct. 2020, Doi: 10.34312/Jjps.V1i2.7152.
- [10] B. G. Aji, D. C. A. Sondawa, F. A. Anindika, And D. Januarita, "Analisis Peramalan Obat Menggunakan Metode Simple Moving Average, Weighted Moving Average, Dan Exponential Smoothing," *Jurikom (Jurnal Riset Komputer)*, Vol. 9, No. 4, P. 959, Aug. 2022, Doi: 10.30865/Jurikom.V9i4.4454.