

PERAMALAN PENYEDIAAN JUMLAH VAKSIN UNTUK BALITA DENGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DI DINAS KESEHATAN KABUPATEN ASAHAN

Hadhysti Aulia Moekti*¹⁾, William Ramdhan²⁾, Abdul Karim Syaputra³⁾

1. Sistem Informasi, Universitas Royal, Indonesia
2. Sistem Informasi, Universitas Royal, Indonesia
3. Sistem Informasi, Universitas Royal, Indonesia

Article Info

Kata Kunci: metode *single exponential smoothing (SES)*; penyediaan jumlah vaksin balita.

Keywords: *Single Exponential Smoothing method; drug stock forecasting.*

Article history:

Received 17 August 2024

Revised 28 August 2024

Accepted 7 September 2024

Available online 1 December 2025

DOI :

<https://doi.org/10.29100/jipi.v10i4.6459>

* Corresponding author.

Corresponding Author

E-mail address:

hadistyaulia098@gmail.com

ABSTRAK

Permintaan antibodi untuk anak kecil dari Dinas Kesejahteraan Daerah Asahan saat ini dinilai kurang menarik. Seringkali masih terdapat kelebihan perolehan imunisasi (overload) yang menyebabkan hilangnya produksi antibodi, sehingga meningkatkan pertaruhan bahwa antibodi tidak akan bertahan lama atau hilang dan dengan asumsi jumlah antibodi yang diinokulasi berkurang, maka akan terjadi defisiensi. stok antibodi untuk anak kecil. Tidak ada siklus untuk menghitung jumlah imunisasi yang diperlukan, sehingga sering kali salah jika menilai jumlah antibodi yang diperlukan untuk anak kecil. Jadi saat ini stok imunisasi di Dinas Kesejahteraan Daerah Asahan belum stabil. Hal ini menjadi permasalahan di Dinas Kesejahteraan Daerah Asahan sehingga diharapkan ada kerangka penentuan penghitungan stok imunisasi setiap bulannya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu dilakukan perhitungan yang matang untuk mengetahui keadaan di kemudian hari dengan memanfaatkan informasi masa lalu yang dapat membantu jalannya kegiatan suatu organisasi, terutama agar pasokan imunisasi untuk anak kecil tetap stabil. Salah satu teknik guaging yang layak adalah strategi Single Remarkable Smoothing (SES).

ABSTRACT

Requests for vaccines for toddlers from the Asahan District Health Service are currently still considered to be less effective. There is still often an excess of vaccine procurement (overstock) which results in a buildup of vaccines in storage, increasing the risk that the vaccine will not last long or expire and if the number of immunization vaccines is reduced, there will be a shortage of vaccine stock for toddlers. There is no process for calculating the number of vaccines needed, so it is often wrong to estimate the number of vaccines needed for toddlers. So currently the vaccine stock is not yet stable at the Asahan District Health Service. This is a problem at the Asa-han District Health Service, so a forecasting system is needed to calculate vaccine stock every following month. To overcome this problem, it is necessary to carry out forecasting to find out a situation in the future using past data which can help the running of a company's activities, especially so that the stock of vaccines for toddlers remains stable. One effective method for forecasting is the Single Exponential Smoothing (SES) method.

I. PENDAHULUAN

Pemerintah Kabupaten Asahan memiliki fasilitas pelayanan kesehatan masyarakat untuk pengembangan teknologi informasi di wilayahnya. Salah satu layanan kesehatan yang diberikan adalah layanan inokulasi [1]. Pendirian apotek sangat penting bagi Dinas Kesejahteraan Daerah Asahan yang secara khusus dipercaya untuk mengawasi imunisasi vaksinasi untuk kebutuhan pasien [2]. Bagian farmasi Dinas Kesehatan Kabupaten Asahan menggunakan pengendalian persediaan secara manual, yang memastikan jumlah pesanan vaksin untuk balita setiap bulannya sama dengan jumlah pesanan pada bulan-bulan sebelumnya. Jadi ini menyebabkan berbagai macam masalah [3]. Jalan Tusam No. Dinas Kesehatan Kabupaten Asahan beralamat 5, Desa Mekar Baru Kecamatan Kisaran Barat merupakan salah satu unsur penyelenggaraan pelayanan kesehatan masyarakat otonomi daerah. Secara konsisten di Dinas Kesejahteraan Daerah Asahan selalu diadakan vaksinasi

yang dijamin oleh BPJS atau umum. Setiap bulannya, vaksin harus tersedia karena diperlukan untuk meningkatkan kesehatan anak dan mencegah penularan penyakit.

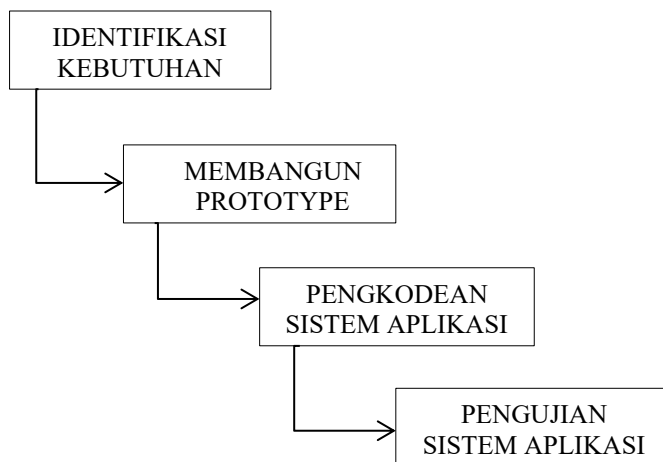
Permintaan antibodi untuk anak-anak dari Dinas Kesejahteraan Daerah Asahan saat ini masih dinilai kurang kuat. Jika jumlah vaksin imunisasi berkurang maka akan terjadi kekurangan stok vaksin pada balita. Seringkali masih terjadi kelebihan pengadaan vaksin—disebut juga *overstock*—yang mengakibatkan penumpukan vaksin di gudang. Hal ini meningkatkan risiko vaksin tidak akan bertahan lama atau kadaluwarsa. Tidak ada siklus untuk menghitung jumlah antibodi yang dibutuhkan, sehingga sering kali salah dalam menilai jumlah imunisasi yang diperlukan untuk bayi. Sehingga saat ini stok antibodi di Dinas Kesejahteraan Daerah Asahan belum stabil.

Hal ini menjadi permasalahan di Dinas Kesejahteraan Daerah Asahan sehingga diharapkan ada kerangka penentuan penghitungan stok imunisasi setiap bulannya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka perlu dilakukan keputusan untuk mengetahui keadaan di kemudian hari dengan memanfaatkan informasi masa lalu yang dapat membantu jalannya kegiatan organisasi [4], khususnya agar beban imunisasi pada anak kecil tetap stabil. Metode *Single Exponential Smoothing* (SES) merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk meramalkan periode berikutnya dan efektif untuk melakukan peramalan. Hasil estimasi menggunakan nilai α sebesar 0,4 dengan nilai asli sebesar 8125 dengan dugaan sebesar 7814 dengan nilai kesalahan (*Mean Outright Deviation*) Frantic 78 menghasilkan nilai presisi mencapai 96% dari nilai data asli. Oleh karena itu, dapat diambil kesimpulan bahwa hasil metode *Single Exponential Smoothing* dapat digunakan untuk mendukung analisis jumlah permintaan penjualan vitamin dan obat-obatan ternak [5]. Dinas Perikanan Kabupaten Asahan harus memenuhi kebutuhan pasokan apabila prediksi jumlah ikan periode Juli 2022 sebanyak 676836,19 (Kg) dengan nilai MAPE sebesar 3,38% lebih besar dibandingkan bulan Mei 2022 dan lebih kecil dibandingkan bulan Juni 2022. 6]. Tingkat kesalahan dalam memperkirakan atau mengantisipasi stok imunisasi campak sebesar 49,8%. Kerangka ini dapat memudahkan pihak terkait dalam mengantisipasi kuantitas imunisasi pada anak kecil di Pusat Kesejahteraan Masyarakat Gambir Baru [7]. Mengantisipasi kerangka kerja untuk menghasilkan stok antibodi dalam waktu dekat. Metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dan teknik peramalan lainnya dapat berguna dalam menjaga stabilitas stok vaksin [8]. Teknik yang digunakan, khususnya *Single Remarkable Smoothing* (SES), dapat membantu Masyarakat Kota Tanjungbalai Dengan Pengendalian dan Administrasi Keluarga Dalam mengantisipasi jumlah Akseptor Keluarga Baru pada tahun berikutnya [9]. Penggunaan SES dapat memperkirakan penawaran minuman boba dengan *Single Dramatic Smoothing* menggunakan α 0,8 untuk menghasilkan ekspektasi 388 cangkir dan guaging menggunakan nilai α 0,9 untuk menghasilkan perkiraan 390 cangkir. Oleh karena itu, dalam penelitian ini disarankan untuk menggunakan α 0,9 [10]. jumlah kasus meningkat. Jadi efek samping guaging dalam eksplorasi ini dengan menggunakan pendekatan deret waktu dan teknik SES lebih tepat untuk mengetahui ekspektasi perluasan laju pada kasus saja dibandingkan mengetahui angka spesifiknya [11].

Mengingat dasar dari masalah ini, para ilmuwan berusaha untuk membuat kerangka kerja yang membantu dalam memperkirakan kebutuhan korban akan jumlah imunisasi untuk bayi di Badan Kesejahteraan Daerah Asahan. Dinas Kesehatan Kabupaten Asahan berharap dengan adanya pemodelan peramalan *Single Exponential Smoothing* (SES) dapat membantu mereka dalam memprediksi jumlah vaksin balita dan stoknya, yang kemudian dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya oleh pihak-pihak yang terlibat dalam proses pengambilan keputusan. Selain itu, konsekuensi dari model ini dapat dimanfaatkan untuk mengantisipasi aksesibilitas stok imunisasi yang ideal, sehingga tidak terjadi pengumpulan atau kekurangan antibodi.

II. METODE PENELITIAN

Dalam strategi ini terdapat tahapan struktur yang diselesaikan oleh pencipta untuk mengarahkan penelitian, dimulai dengan mengenali kebutuhan, membangun model, mengkodekan kerangka, dan menguji kerangka. Proses tahap struktur adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Kerangka Penelitian

1. Langkah pertama dalam mengidentifikasi kebutuhan pengguna didasarkan pada latar belakang masalah dan penelitian untuk mendukung keberhasilan penelitian.
2. Membuat prototipe: Dalam persiapan pembuatan prototipe, data yang diperoleh dari penentuan persyaratan akan dituangkan ke dalam desain UML, yang mencakup diagram alur dan ERD.
3. Pengkodean sistem aplikasi dengan menggunakan bahasa pemrograman merupakan proses membuat sistem beroperasi sesuai dengan prototipe yang dibangun.
4. Pengujian kerangka aplikasi: Menguji kerangka kerja yang telah sesuai dengan aturan model.

A. Pengujian Black Box

Metode Black Box Testing disebut juga dengan pengujian black box, berfokus pada sistem aplikasi yang dikembangkan tanpa mempertimbangkan desain atau kode program. Pengujian ini bertujuan untuk menjamin bahwa kemampuan, informasi dan hasil sistem masih sesuai dengan yang diharapkan dalam eksplorasi. Dalam pengujian ini, bagian dalam kerangka tidak dipikirkan, sehingga pengujian lebih berpusat pada hasil yang disampaikan oleh kerangka tersebut [12].

B. Imunisasi

Imunisasi merupakan suatu cara untuk meningkatkan daya tahan seseorang terhadap suatu penyakit, sehingga nantinya dengan asumsi bahwa ia terkena infeksi tersebut maka ia tidak akan musnah. Jenis imunitas pasif dan aktif dapat dihasilkan dari vaksinasi. Vaksinasi yang diberikan untuk mendapatkan kekebalan laten disebut inokulasi tidak terlibat dengan memberikan antibodi atau unsur kekebalan kepada seseorang yang memerlukannya. Tubuh akan melakukan metabolisme terhadap imunitas pasif sehingga tidak akan bertahan lama. Misalnya, imunitas pasif yang diterima janin dari ibunya lambat laun akan berkurang dan akhirnya habis [14]. Melalui imunisasi atau paparan antigen secara alami, tubuh dapat menghasilkan kekebalan aktif. Inokulasi yang digunakan untuk mendapatkan kekebalan dinamis biasanya dilakukan dengan mengawasi zat bioaktif yang disebut imunisasi, dan inokulasi bertahan lebih lama daripada resistensi yang tidak terlibat karena memori imunologis, meskipun umumnya tidak sebesar yang terjadi dengan kekebalan biasa [15].

C. Vaksin

Untuk memberikan kekebalan aktif terhadap campak, vaksin balita adalah virus hidup yang dilemahkan yang disuntikkan secara subkutan ke lengan kiri atas atau paha anterolateral antara usia 9 dan 11 bulan [15].

D. Peramalan

Guaging adalah keahlian dan studi meramalkan peristiwa yang akan terjadi yang melibatkan informasi yang dapat diverifikasi sebagai model numerik dan memperluasnya ke masa depan [16]. Menentukan (guaging) adalah

suatu usaha untuk meramalkan keadaan yang akan datang melalui pengujian terhadap keadaan yang telah lalu. Tujuan dari peramalan adalah untuk mencapai hasil yang dapat meminimalkan kesalahan perkiraan [17]. Definisi peramalan berikut membawa kita pada kesimpulan bahwa peramalan adalah proses membuat prediksi tentang masa depan berdasarkan data dari peristiwa sebelumnya.

E. Metode *Single Exponential Smoothing*

peramalan ialah teknik yang dipakai oleh para spesialis saat mengarahkan eksplorasi juga digunakan selama waktu yang dihabiskan untuk membedah informasi, khususnya strategi Pemulusan Eksponen Tunggal [18]. Strategi *Single Dramatic Smoothing* adalah teknik yang memanfaatkan pencatatan informasi masa lalu yang hampir tidak ada dan mengharapkan informasi yang bervariasi atau tidak tahan lama [19]. Pemulusan yang luar biasa adalah strategi penentuan tipikal pergerakan berbobot di mana informasi ditimbang berdasarkan kemampuan yang luar biasa. Pemulusan yang luar biasa adalah strategi estimasi tipikal yang bergerak atas pembobotan modern, tetapi masih mudah dipakai [20]. Begitu sedikit data historis yang dicatat dengan metode ini. Resep penghalusan yang luar biasa dapat ditampilkan sebagai berikut [21]:

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha)F_t - 1 \dots \dots \dots \text{Rumus (1)}$$

Keterangan : F_{t+1} = Ramalan guna periode ke t+1

X_t = Nilai riil periode ke t

α = Bobot yang memperlihatkan konstanta penghalus ($0 < \alpha < 1$)

F_{t-1} = Ramalan guna periode ke t-1

Rumus yang dipakai atas proses perhitungan memakai metode *single exponential smoothing* yakni:

$$F_t = \alpha A_{t-1} + (1-\alpha)F_{t-1} \dots \dots \dots \text{Rumus (2)}$$

Keterangan : F_t = Ramalan baru

A_{t-1} = Permintaan aktual periode sebelumnya

α = Bobot yang memperlihatkan konstanta penghalus ($0 \leq \alpha \leq 1$)

F_{t-1} = Ramalan sebelumnya

Perhitungan Metode *Exponential Smoothing*

Tabel 1 menunjukkan data vaksin untuk balita mulai tanggal 30 Juni 2023 sampai dengan 30 Mei 2024 juga nantinya melaksanakan prediksi vaksin untuk balita saat tanggal 01 Juni 2024

TABEL I
 DATA PREDIKSI KEBUTUHAN JUMLAH VAKSIN

No	Bulan	Jumlah Vaksin					
		Hepatitis B	BCG	Polio	DPT	PCV	MMR
1	Juni 2023	689	491	749	684	598	673
2	Juli 2023	645	456	671	759	617	719
3	Agustus 2023	587	509	691	772	668	754
4	September 2023	523	571	754	791	597	766
5	Oktober 2023	613	619	766	814	613	809
6	November 2023	591	583	797	797	641	784
7	Desember 2023	608	629	809	842	692	843
8	Januari 2024	739	564	822	874	772	872
9	Februari 2024	829	628	816	804	665	893
10	Maret 2024	856	589	789	796	728	856
11	April 2024	812	613	771	781	689	791
12	Mei 2024	747	566	801	724	731	812

Terdapat algoritma perhitungannya dan memakai metode *Single Exponential Smoothing* saat meramal Jumlah Vaksin Untuk Balita atas satu contoh yaitu obat Paracetamol bisa dilihat di tabel 2. Dengan hasil prediksi berikut ini:

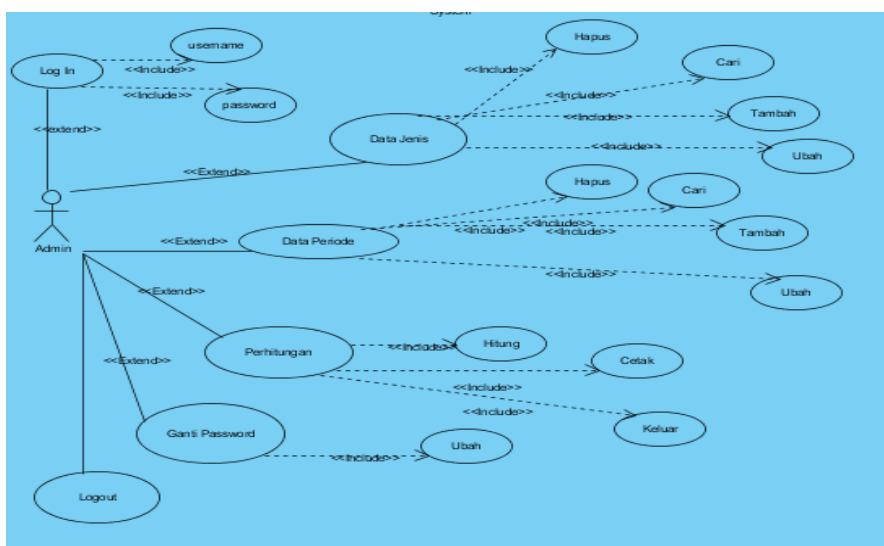
TABEL II
 PERAMALAN JUMLAH VAKSIN UNTUK BALITA HEPATITIS B

No	Bulan (Periode)	Jumlah Vaksin (Y)	Nilai Alpha (α)	Alpha (α)	Forecast SES (Ft-1)
1	Juni 2023	689	1	0,9	
2	Juli 2023	645	1	0,9	689,00
3	Agustus 2023	587	1	0,9	649,40
4	September 2023	523	1	0,9	593,24
5	Oktober 2023	613	1	0,9	530,02
6	November 2023	591	1	0,9	604,70
7	Desember 2023	608	1	0,9	592,37

		0,1	771,25	5,69%
		0,2	784,98	5,32%
		0,3	791,12	5,09%
		0,4	792,98	4,89%
3	Polio	0,5	793,26	4,64%
		0,6	793,51	4,35%
		0,7	794,35	4,03%
		0,8	795,94	3,90%
		0,9	798,21	3,85%
		0,1	759,20	9,36%
		0,2	779,00	7,31%
		0,3	777,59	6,73%
4	DPT	0,4	769,36	6,23%
		0,5	759,88	5,72%
		0,6	751,00	5,30%
		0,7	743,12	5,01%
		0,8	736,16	4,75%
		0,9	729,86	4,25%
		0,1	658,21	7,99%
		0,2	688,21	6,26%
		0,3	703,17	5,79%
		0,4	710,78	5,95%
5	PCV	0,5	715,06	6,14%
		0,6	718,08	6,34%
		0,7	720,84	6,54%
		0,8	723,80	6,85%
		0,9	727,14	7,20%
		0,1	772,62	11,01%
		0,2	810,88	8,21%
		0,3	822,18	7,03%
		0,4	822,54	6,05%
6	MMR	0,5	819,18	5,47%
		0,6	815,30	5,03%
		0,7	812,27	4,74%
		0,8	810,65	4,62%
		0,9	810,58	4,52%

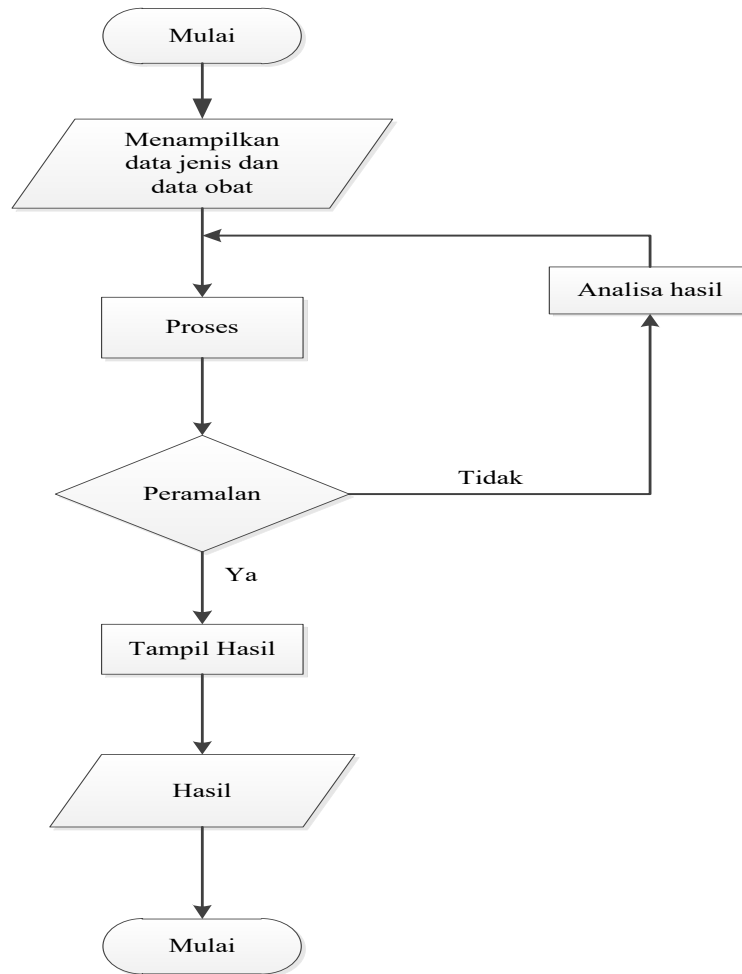
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknik *Single Exponential Smoothing* di implementasikan guna aplikasi forecasting Jumlah Vaksin Untuk Balita . user aplikasi yang disusun mempunyai satu user dan penting untuk menginput Jenis Vaksin, periode Jumlah Vaksin Untuk Balita dan melakukan perhitungan peramalan dan mencetak laporan. bisa dilihat atas gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram

Pada gambar 3, tahap awal admin untuk menginput Jenis Vaksin, periode Jumlah Vaksin Untuk Balita dan melakukan perhitungan peramalan serta mencetak laporan.



Gambar 3. Flowchart

Berikut ini hasil tampilan aplikasi sistem forecasting Jumlah Vaksin Untuk Balita di Dinas Kesehatan Kabupaten Asahan. Di halaman ini bisa melihat mengenai info terkait toko Obat Bunda bisa dilihat atas gambar 4.



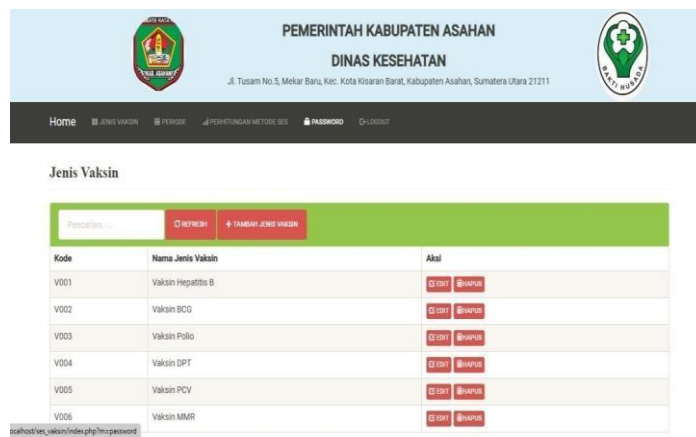
Gambar 4. Tampilan Halaman Utama

Pada gambar 5, nampak tampilan awal saat admin memasuki sistem aplikasi. Guna admin bisa langsung melakukan input username dan password melalui cara melaksanakan klik atas tombol “Login”.



Gambar 5. Tampilan Login

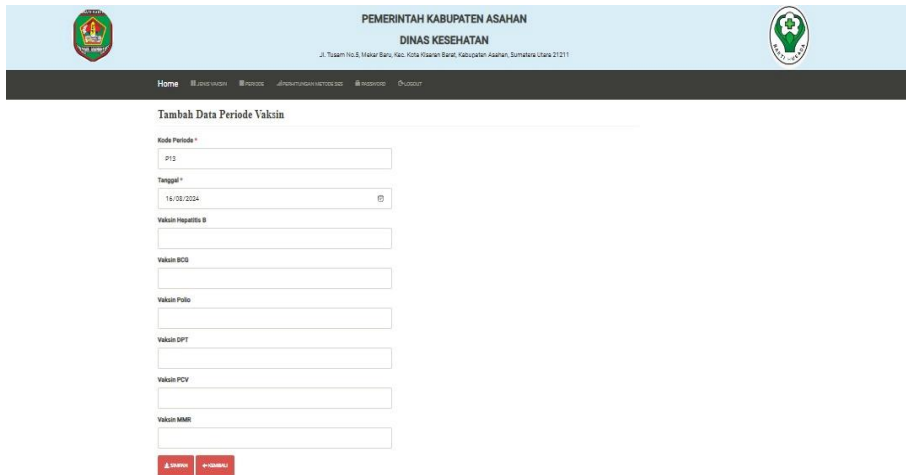
Atas gambar 6, 7, 8, 9, serta 10 ialah tampilan dashboard admin yang diperoleh saat sesudah melaksanakan login. Gambar 6 menampilkan input data Jenis Vaksin diberi kode dengan J01 – J05. Untuk gambar 7 menampilkan data Jenis Vaksin pada aplikasi peramalan yang dimana memuat tentang semua data obat yang bisa diupdate kapan pun. Atas gambar 8 menampilkan input data periode diberi kode atas P01 – P11, input data Jenis Vaksin diberi kode dengan J01 – J05. guna gambar 9 menampilkan data periode pada aplikasi peramalan yang dimana memuat tentang semua data periode yang bisa diupdate kapan pun, sedangkan gambar 10 menampilkan hasil laporan perhitungan.



Gambar 6. Tampilan Form Data Input Jenis Vaksin

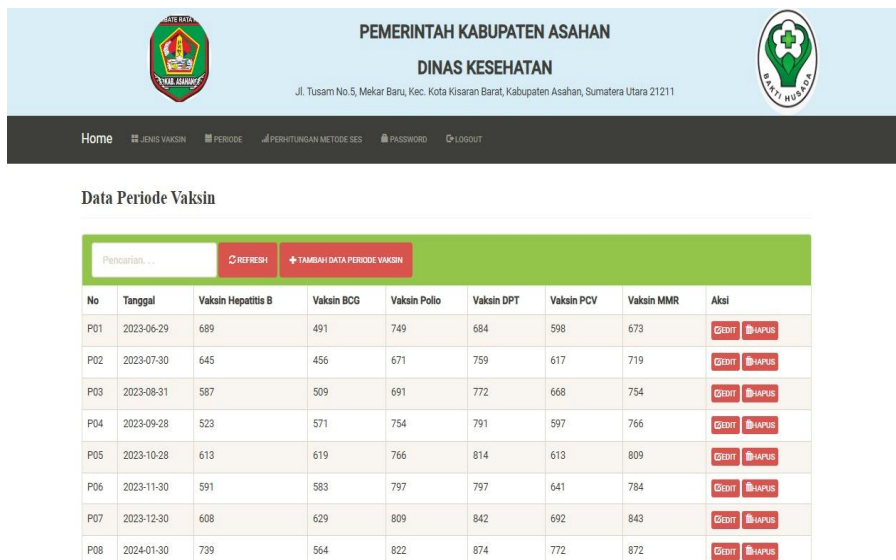


Gambar 7. Tampilan Form Data Jenis Vaksin



The screenshot shows a web form titled "Tambah Data Periode Vaksin" from the "PEMERINTAH KABUPATEN ASAHAN DINAS KESEHATAN". The form includes input fields for "Kode Periode*" (containing "P12"), "Tanggal*" (containing "16/05/2024"), and several vaccine categories: "Vaksin Hepatitis B", "Vaksin BCG", "Vaksin Polio", "Vaksin DPT", "Vaksin PCV", and "Vaksin MMR". At the bottom, there are "TAMBAH" and "KEMBALAH" buttons.

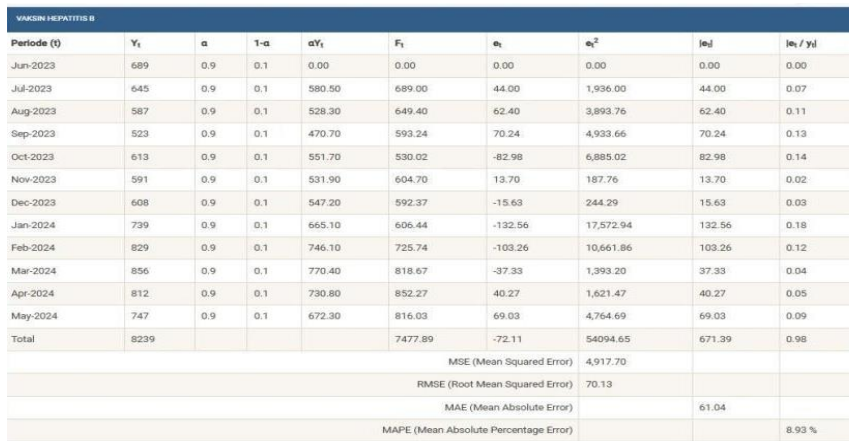
Gambar 8. Tampilan Form Data Input Periode



The screenshot displays a table titled "Data Periode Vaksin" with columns for "No", "Tanggal", "Vaksin Hepatitis B", "Vaksin BCG", "Vaksin Polio", "Vaksin DPT", "Vaksin PCV", "Vaksin MMR", and "Aksi". The table contains 8 rows of data (P01 to P08) with corresponding vaccination counts. Each row has "EDIT" and "HAPUS" buttons in the "Aksi" column.

No	Tanggal	Vaksin Hepatitis B	Vaksin BCG	Vaksin Polio	Vaksin DPT	Vaksin PCV	Vaksin MMR	Aksi
P01	2023-06-29	689	491	749	684	598	673	EDIT HAPUS
P02	2023-07-30	645	456	671	759	617	719	EDIT HAPUS
P03	2023-08-31	587	509	691	772	668	754	EDIT HAPUS
P04	2023-09-28	523	571	754	791	597	766	EDIT HAPUS
P05	2023-10-28	613	619	766	814	613	809	EDIT HAPUS
P06	2023-11-30	591	583	797	797	641	784	EDIT HAPUS
P07	2023-12-30	608	629	809	842	692	843	EDIT HAPUS
P08	2024-01-30	739	564	822	874	772	872	EDIT HAPUS

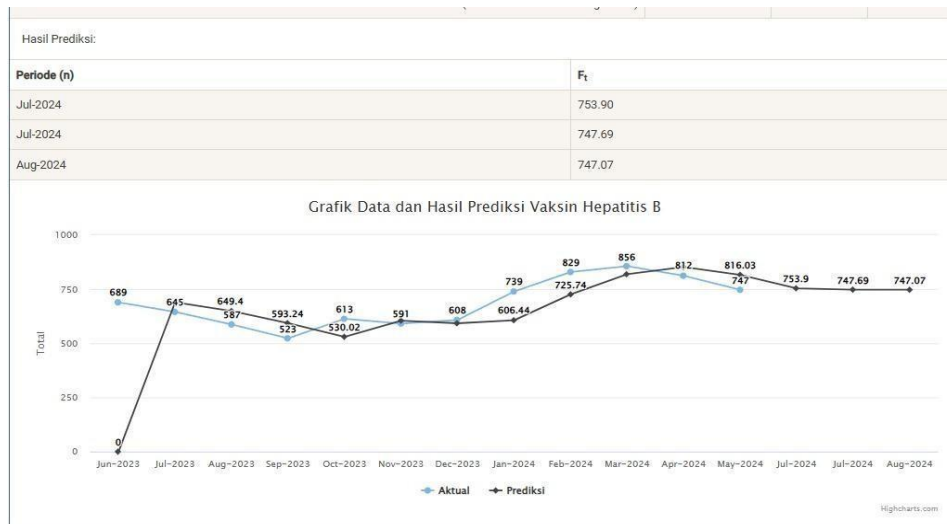
Gambar 9. Tampilan Form Data Periode



The screenshot shows a table titled "VAKSIN HEPATITIS B" with columns for "Periode (t)", Y_t , α , $1-\alpha$, αY_t , F_t , e_t , e_t^2 , $|e_t|$, and $|e_t|/y_t$. The table lists data for periods from Jun-2023 to May-2024, along with summary statistics: MSE (Mean Squared Error) = 4,917.70, RMSE (Root Mean Squared Error) = 70.13, MAE (Mean Absolute Error) = 61.04, and MAPE (Mean Absolute Percentage Error) = 8.93%.

Periode (t)	Y_t	α	$1-\alpha$	αY_t	F_t	e_t	e_t^2	$ e_t $	$ e_t /y_t$
Jun-2023	689	0.9	0.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jul-2023	645	0.9	0.1	580.50	689.00	44.00	1,936.00	44.00	0.07
Aug-2023	587	0.9	0.1	528.30	649.40	62.40	3,893.76	62.40	0.11
Sep-2023	523	0.9	0.1	470.70	593.24	70.24	4,933.66	70.24	0.13
Oct-2023	613	0.9	0.1	551.70	530.02	-82.98	6,885.02	82.98	0.14
Nov-2023	591	0.9	0.1	531.90	604.70	13.70	187.76	13.70	0.02
Dec-2023	608	0.9	0.1	547.20	592.37	-15.63	244.29	15.63	0.03
Jan-2024	739	0.9	0.1	665.10	606.44	-132.56	17,572.94	132.56	0.18
Feb-2024	829	0.9	0.1	746.10	725.74	-103.26	10,661.86	103.26	0.12
Mar-2024	856	0.9	0.1	770.40	818.67	-37.33	1,393.20	37.33	0.04
Apr-2024	812	0.9	0.1	730.80	852.27	40.27	1,621.47	40.27	0.05
May-2024	747	0.9	0.1	672.30	816.03	69.03	4,764.69	69.03	0.09
Total	8239				7477.89	-72.11	54094.65	671.39	0.98
MSE (Mean Squared Error)							4,917.70		
RMSE (Root Mean Squared Error)							70.13		
MAE (Mean Absolute Error)								61.04	
MAPE (Mean Absolute Percentage Error)									8.93%

Gambar 10. Tampilan Hasil Perhitungan



Gambar 10. Visualisasi Grafik Jumlah Vaksin

Tabel 4 memperlihatkan hasil atas Black Box Testing di runtutan proses hasil atas aplikasi berbasis web yang sudah disusun.

TABEL IV
 PENGUJIAN BLACK BOX

NO	Kelas Uji	Butir Uji	Hasil
1	Login Admin	Verifikasi username dan password admin	Berhasil
2	Dashboard Admin	Menampilkan data jenis, periode dan perhitungan kedalam sistem	Berhasil
3	Form Jenis	Menampilkan form jenis	Berhasil
4	Form Periode	Menampilkan form periode	Berhasil
5	Hasil Perhitungan	Menampilkan hasil perhitungan Metode Single Exponential Smoothing	Berhasil

Bedasarkan hasil penelitian oleh Fanhausen, dkk [22] dengan judul “Peramalan Penyediaan Jumlah Vaksin Untuk Balita Dengan Metode Trend Projection di Dinas Kesehatan Kabupaten Toba”, penelitian hasil validasi terdapat error yang kecil dengan nilai MAD ialah 67,50, MSE ialah 4982,29 dan MAPE ialah 7.47% dengan hasil prediksi 754,08 Vaksin Hepatitis B, sedangkan pada penelitian ini memiliki time series atas data sejumlah 12 bulan dan pengujian data memakai perhitungan pencarian tingkatan kesalahan (error) memakai MAD ialah 61.04, MSE ialah 4917.70 dan MAPE ialah 8,93 % yang menunjukkan hasil prediksi 753,90 vaksin Hepatitis B yang rendah jadi memperlihatkan forecasting memakai metode *Single Exponential Smoothing* dan makin banyak data jadi tingkatan akurasi makin mendekati, maka dari itu metode *Single Exponential Smoothing* sangat efektif dan efisien dalam melakukan peramalan penyediaan jumlah vaksin di Kabupaten Asahan.

V. KESIMPULAN

Setelah melakukan pendalaman awal terhadap kerangka tersebut, penulis mengambil kesimpulan bahwa pembuatan kerangka pengukuran inventarisasi jumlah imunisasi pada bayi harus melalui beberapa tahap, yakni dengan fokus pada kerangka yang sedang berjalan. Merencanakan masalah yang tersedia, mencari pilihan guna mengatasi permasalahan yang tersedia dan melaksanakannya sebagai program aplikasi. Dan memanfaatkan bahasa pemrograman PHP juga dataset MySQL jadi nantinya lebih mudah saat menangani pengaturan total imunisasi bayi di Dinas Kesejahteraan Daerah Asahan dengan menggunakan Teknik Single Dramatic Smoothing. Dengan menggunakan Metode Single Exponential Smoothing, sistem yang dikembangkan bisa meramal total bekal vaksin balita yang perlu disiapkan atas Dinas Kesehatan Kabupaten Asahan pada bulan berikutnya. Metode Single Exponential Smoothing (SES) bisa membantu Dinas Kesehatan Kabupaten Asahan saat memprediksi berapa total vaksin balita yang tersedia pada bulan berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. A. Kustiyanti, “Smart Hospital: Konsep, Implementasi, dan Tantangan,” *Transform. Rumah Sakit Indones. Menuju Era Masy.*, vol. 5, p. 161, 2023.
- [2] M. I. Mayel, M. Misnaniarti, and N. Najmah, “MONITORING KETERSEDIAAN OBAT TERHADAP PELAYANAN KESEHATAN MASYARAKAT DI DINAS KESEHATAN KOTA LUBUKLINGGAU TAHUN 2021.” Sriwijaya University, 2021.

- [3] W. B. N. Windy Bunga Nabila, Y. Maulani, and Y. Maulani, "LAPORAN PRAKTEK KERJA PROFESI APOTEKER BIDANG APOTEK 'APOTEK IBUNDA VETERAN.'" UPERTIS, 2022.
- [4] F. Ahmad, "PENENTUAN METODE PERAMALAN PADA PRODUKSI PART NEW GRANADA BOWL ST Di PT . X Determine the actual and actual production plan is the main thing for the organization to avoid large losses in calculating the amount of production , PT . This research is to det," vol. 7, no. 1, pp. 31–39, 2020.
- [5] F. T. Informasi, U. B. Luhur, T. Perbandingan, and N. Dan, "FORECASTING DEMAND DENGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK ANALISA JUMLAH PENJUALAN OBAT TERNAK," no. November, pp. 551–560, 2019, doi: 10.30998/simponi.v0i0.300.
- [6] N. Lisnawati, H. Syafwan, and N. Nehe, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing (SES) dalam Peramalan Jumlah Ikan," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 829–838, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i2.2132.
- [7] V. No, A. Azzahra, W. Ramadhan, and W. M. Kifti, "Edumatic : Jurnal Pendidikan Informatika Single Exponential Smoothing : Metode Peramalan Kebutuhan Vaksin Campak," vol. 6, no. 2, pp. 215–223, 2022, doi: 10.29408/edumatic.v6i2.6299.
- [8] A. S. Pitaya, W. Ramdhan, and A. K. Syaputra, "PERAMALAN KEBUTUHAN JUMLAH VAKSIN IMUNISASI CAMPAK DENGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA PUSKESMAS MAYOR UMAR DAMANIK TANJUNGBALAI," *JUTSI J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 63–71, 2024.
- [9] M. Rizky and R. A. Dalimunthe, "Peramalan Akseptor KB Baru Pada Kota Tanjungbalai Dengan Teknik Single Exponential Smoothing (SES)," vol. 9, no. 4, pp. 3640–3650, 2022.
- [10] E. S. Kasanah and H. Yuana, "I m s e s p m b," vol. 16, no. 2, pp. 180–189, 2022.
- [11] C. M. Gibran, S. Setiyawati, and F. Liantoni, "Prediksi Penambahan Kasus Covid-19 di Indonesia Melalui Pendekatan Time Series Menggunakan Metode Exponential Smoothing," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 6, no. 1, p. 112, 2021, doi: 10.32493/informatika.v6i1.9442.
- [12] M. S. Monika and I. Effendy, "Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru Berbasis Web Pada Sma PGRI 2 Palembang Menggunakan Framework Codeigniter 4," *JIPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 8, no. 2, pp. 486–499, 2023, doi: 10.29100/jipi.v8i2.3484.
- [13] I. W. Sari, E. MarianingsihTheresia, and D. Estiwidani, "Hubungan Usia Imunisasi Campak Dengan Kejadian Penyakit Campak Pada Bayi Di Puskesmas Ngaglik I dan II Kabupaten Sleman Yogyakarta Tahun 2019." Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, 2019.
- [14] R. G. H. Novika *et al.*, *Pemanfaatan Susu Untuk Pencegahan Stunting:(Studi Komprehensif tentang Pentingnya Susu dalam Meningkatkan Imunitas sebagai Upaya Pencegahan Stunting)*. Rena Cipta Mandiri, 2022.
- [15] Y. P. Indarwati, "GAMBARAN FAKTOR INTRINSIK YANG MELATARBELAKANGI ISPA PADA BATITA DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS TUMPANG KECAMATAN TUMPANG KABUPATEN MALANG." Poltekkes RS dr. Soepraen, 2020.
- [16] L. R. Amalia, W. Ramdhan, and W. M. Kifti, "Penerapan Metode Trend Moment Untuk Memprediksi Jumlah Pertumbuhan Penduduk," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 4, pp. 566–573, 2022, doi: 10.47065/bits.v3i4.1396.
- [17] S. . & S. R. C. N. Sugiraharjo, "8341-25287-1-Pb," vol. 7, no. 1, 2021.
- [18] A. Febiola *et al.*, "Perbandingan Metode ARIMA dan SARIMA Dalam Peramalan Jumlah Penumpang Bandara Provinsi Kepulauan Bangka Belitung," *Jambura J. Math.*, vol. 6, no. 2, pp. 160–168, 2024.
- [19] N. Ariza, N. Manurung, M. Handayani, and S. Informasi, "FORECASTING THE GOLD JEWELRY SALES USING SINGLE EXPONENTIAL," vol. 3, no. 6, 2022.
- [20] J. Nangi, S. H. Indrianti, and B. Pramono, "Peramalan Persediaan Obat Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing (Tes) (Studi Kasus : Instalasi Farmasi Rsud Kab. Muna)," *Semantik*, vol. 4, no. 1, pp. 135–142, 2018.
- [21] M. I. A. Sukri and E. Seniwati, "Perbandingan Kinerja Trend moment Dengan Single Exponential Smoothing Terhadap Prediksi Penjualan Di Soole. Co Store Yogyakarta," *Inf. Syst. J.*, vol. 5, no. 2, pp. 7–10, 2022.
- [22] F. S. Aritonang, I. M. Sarkis, and A. Situmorang, "Peramalan Penyediaan Jumlah Vaksin Untuk Balita Dengan Metode Trend Projection di Dinas Kesehatan Kabupaten Toba," *METHOSISFO J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 39–45, 2022, [Online]. Available: <http://ojs.fikom-methodist.net/index.php/METHOSISFO>.