

**PERAMALAN KEBUTUHAN JUMLAH VAKSIN IMUNISASI CAMPAK
DENGAN METODE *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING* PADA
PUSKESMAS MAYOR UMAR DAMANIK TANJUNGBALAI**

Agi Septi Pitaya¹, William Ramdhan, M.Kom^{1*}, Abdul Karim Syaputra, M.Kom¹

¹Sistem Informasi, STMIK Royal Kisaran

Email: william.ramdhan052@gmail.com

Abstract: *Major Umar Damanik Tanjungbalai Health Center, which is located on Jl. Mayor Umar Damanik, Pantai Burung Subdistrict, South Tanjungbalai, plays a role as part of regional autonomy efforts in providing health services to the community. Every week, the Community Health Center routinely holds a special immunization program for measles which is considered a general need. However, because of the important role of vaccines in improving children's health and preventing the transmission of measles, it is important to ensure the availability of vaccines every month. Currently, demand for measles vaccine at the Mayor Umar Damanik Tanjungbalai Health Center is still not optimal. There is still often an excess of vaccine stock which causes accumulation in storage areas, increasing the risk of vaccine expiration and a shortage of measles vaccine stock for children if the number of immunization vaccines is reduced. The inability to calculate vaccine needs causes errors in estimating the amount needed. As a result, vaccine stocks are currently unstable. To overcome this problem, a forecasting system is needed to calculate vaccine stocks in the coming months. Forecasting approaches, such as the Single Exponential Smoothing (SES) method, can be an effective solution for maintaining vaccine stock stability.*

Keywords: *Amount of Measles Immunization Vaccine; SES Method.*

Abstrak: Puskesmas Mayor Umar Damanik Tanjungbalai, yang berlokasi di Jl. Mayor Umar Damanik Kelurahan Pantai Burung, Tanjungbalai Selatan, berperan sebagai bagian dari upaya otonomi daerah dalam memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat. Setiap minggu, Puskesmas tersebut secara rutin menyelenggarakan program imunisasi khusus untuk campak yang dianggap sebagai kebutuhan umum. Namun, karena pentingnya peran vaksin dalam meningkatkan kesehatan anak dan mencegah penularan penyakit campak, penting untuk memastikan ketersediaan vaksin setiap bulannya. Saat ini, permintaan vaksin campak di Puskesmas Mayor Umar Damanik Tanjungbalai masih belum optimal. Masih sering terjadi kelebihan stok vaksin yang menyebabkan penumpukan di tempat penyimpanan, meningkatkan risiko kadaluwarsa vaksin dan kekurangan stok vaksin campak untuk anak jika jumlah vaksin imunisasi dikurangi. Ketidakmampuan dalam melakukan perhitungan kebutuhan vaksin menyebabkan kesalahan dalam memperkirakan jumlah yang diperlukan. Akibatnya, stok vaksin saat ini belum stabil. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan sistem peramalan untuk menghitung stok vaksin di bulan-bulan mendatang. Pendekatan peramalan, seperti metode Single Exponential Smoothing (SES), dapat menjadi solusi efektif untuk menjaga stabilitas stok vaksin.

Kata Kunci : Jumlah Vaksin Imunisasi Campak; Metode SES**PENDAHULUAN**

Di Puskesmas Mayor Umar Damanik Tanjungbalai, kemajuan teknologi informasi menjadi sebuah fasilitas untuk menyediakan layanan kesehatan masyarakat bagi warga Kota Tanjungbalai. Salah satu layanan yang disediakan adalah vaksinasi. Bagian farmasi di Puskesmas ini memiliki tugas khusus untuk mengelola persediaan vaksin imunisasi untuk kebutuhan pasien. Pengelolaan persediaan vaksin imunisasi, terutama vaksin campak, dilakukan secara manual di Puskesmas ini. Jumlah vaksin campak yang dipesan setiap bulan sama dengan jumlah yang dipesan pada bulan-bulan sebelumnya, menyebabkan timbulnya beberapa masalah.

Puskesmas Mayor Umar Damanik Tanjungbalai di Jl. Mayor Umar Damanik Kel, Pantai Burung, Tanjungbalai Selatan, merupakan bagian dari upaya otonomi daerah dalam memberikan layanan kesehatan kepada warga. Program imunisasi campak di Puskesmas tersebut diadakan setiap minggu dan dianggap sangat penting untuk kesehatan masyarakat secara umum. Hal ini dipahami sebagai langkah yang sangat diperlukan dalam meningkatkan kesehatan anak dan mencegah penyebaran penyakit campak, oleh karena itu penting untuk menjaga ketersediaan vaksin setiap bulannya [1].

Adapun data vaksin di Puskesmas Mayor Umar Damanik Tanjungbalai adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data Jumlah Vaksin di Puskesmas Mayor Umar Damanik

No	Bulan	Vaksin Campak
1	Juli 2022	162
2	Agustus 2022	141
3	September 2022	181
4	Oktober 2022	136
5	November 2022	102
6	Desember 2022	97
7	Januari 2023	109
8	Februari 2023	121
9	Maret 2023	113
10	April 2023	146
11	Mei 2023	133
12	Juni 2023	123

Sumber : Puskesmas Mayor Umar Damanik Tanjungbalai, 2022 – 2023

Saat ini, penyediaan vaksin campak di Puskesmas Mayor Umar Damanik Tanjungbalai masih belum optimal. Masih sering terjadi masalah kelebihan persediaan vaksin yang menyebabkan penumpukan di tempat penyimpanan. Hal ini meningkatkan risiko vaksin menjadi tidak efektif atau kadaluwarsa [2]. Selain itu, kurangnya perhitungan yang tepat mengenai jumlah vaksin yang dibutuhkan sering kali mengakibatkan kesalahan dalam estimasi persediaan. Akibatnya, ketersediaan stok vaksin campak di puskesmas tersebut masih belum stabil.

Masalah ini menjadi fokus di Puskesmas Mayor Umar Damanik Tanjungbalai, di mana diperlukan suatu metode peramalan guna memproyeksikan stok vaksin untuk setiap bulan mendatang. Solusi untuk mengatasi hal ini adalah dengan melakukan peramalan atau prediksi, yang memanfaatkan data masa lalu untuk membantu dalam mengantisipasi kebutuhan vaksin di masa depan dan memastikan kelancaran operasional perusahaan tersebut. [3], Terutama dalam menjaga ketersediaan stok vaksin campak tetap konsisten. Salah satu teknik yang efektif untuk memprediksi kebutuhan adalah menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES).

Imunisasi merupakan salah satu tindakan pencegahan penyebaran penyakit kewilayah lain yang terbukti sangat *cost effective*. Campak merupakan penyakit yang dapat menular melalui udara yaitu ketika penderita penyakit tersebut bersin atau batuk. Penyakit ini dapat menyerang balita dan anak-anak yang berusia 9 bulan hingga 15 tahun sehingga dapat menyebabkan mereka menderita gangguan pendengaran, katarak, keterlambatan berbicara, dan gagal jantung [4]. Campak di beberapa Provinsi di Indonesia, hal ini disebabkan oleh karena cakupan imunisasi campak yang kurang oleh karena pemerintah fokus dalam menghadapi pandemi corona sehingga sebagian besar dana yang ada dialihkan buat menghadapi pandemi corona yang menyebabkan vaksin campak yang tersedia di berbagai fasilitas kesehatan kurang, orang tua takut membawa anaknya untuk imunisasi, adanya kelompok anti imunisasi dan sebagainya [5].

Dari penelitian sebelumnya diantaranya dengan judul “Memprediksi permintaan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* adalah cara yang digunakan untuk menganalisis jumlah penjualan obat ternak.” [6], Pengujian yang dilakukan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) menunjukkan bahwa saat nilai α setara dengan 0,4, tingkat kesalahan peramalan yang terendah tercapai sebesar 56,64%. Teknik times series yang diuji adalah *Single Exponential Smoothing* dengan mempertimbangkan parameter kategori obat dan wilayah [7]. Data yang dianalisis meliputi rentang tahun 2015 hingga 2017 (3 tahun), yang kemudian digunakan untuk meramalkan permintaan di tahun 2018. Dalam perhitungan, dengan α bernilai 0,4, hasil peramalan menunjukkan nilai sebesar 7814, sedangkan nilai aktualnya adalah 8125. Tingkat kesalahan dalam peramalan, yang diukur dengan Mean Absolute Deviation (MAD), sebesar 78, yang berarti tingkat akurasi mencapai 96% terhadap data aktual. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* dapat digunakan sebagai alat bantu dalam menganalisis permintaan penjualan obat dan vitamin untuk hewan ternak.

Penelitian selanjutnya dengan judul “Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dalam Peramalan Jumlah Ikan” [8]. Temuan studi menyimpulkan bahwa proyeksi jumlah ikan untuk bulan Juli 2022 adalah sebesar 676836,19 (Kg) dengan tingkat kesalahan prediksi sebesar 3.38% (MAPE). Angka ini mengindikasikan peningkatan dibandingkan dengan bulan Mei 2022, tetapi lebih rendah dibandingkan dengan bulan Juni 2022. Oleh karena itu, Dinas Perikanan Kabupaten Asahan disarankan untuk memastikan persediaan ikan mencukupi untuk memenuhi kebutuhan pada periode tersebut [9].

Penelitian selanjutnya dengan judul “*Single Exponential Smoothing*, yang merupakan suatu teknik peramalan, digunakan untuk memprediksi kebutuhan vaksin campak. [7]. Menurut studi ini, tujuannya adalah menciptakan sistem perkiraan permintaan vaksin campak menggunakan teknik *Single Exponential Smoothing* (SES).

Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa tingkat kesalahan dalam memperkirakan stok vaksin campak mencapai 49,8%, merupakan tingkat kesalahan terendah yang tercatat. Penemuan ini menunjukkan bahwa sistem tersebut dapat memberikan bantuan yang lebih baik kepada pihak terkait dalam meramalkan jumlah vaksin campak di Puskesmas Gambir Baru.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut maka peneliti mencoba menerapkan suatu sistem yang membantu dalam melakukan peramalan penderita Kebutuhan jumlah vaksin imunisasi campak pada Puskesmas Mayor Umar Damanik Tanjungbalai dengan mengangkat judul **“Peramalan Kebutuhan Jumlah Vaksin Imunisasi Campak Dengan Metode *Single Exponential Smoothing* Pada Puskesmas Mayor Umar Damanik Tanjungbalai”**. Diinginkan bahwa penerapan teknik peramalan *Single Exponential Smoothing* (SES) dalam memproyeksikan ketersediaan stok vaksin dapat memberikan manfaat kepada puskesmas dalam meramalkan jumlah vaksin imunisasi campak serta stok yang dapat dioptimalkan untuk mendukung pengambilan keputusan oleh pihak terkait. Hasil dari model tersebut diharapkan dapat digunakan untuk merencanakan ketersediaan stok vaksin dengan efisien.

Peramalan adalah metode yang digunakan untuk memprediksi atau meramalkan kemungkinan kasus baru hipertensi pada individu. Peramalan melibatkan mengestimasi kejadian masa depan dengan mempertimbangkan pola waktu dari masa lalu serta menerapkan kebijakan terhadap proyeksi yang didasarkan pada pola tersebut [10]. Membuat prediksi tentang peristiwa yang akan terjadi di masa yang akan datang merupakan kombinasi dari pengetahuan dan keterampilan, yang melibatkan analisis data masa lalu dan penggunaannya untuk menghasilkan perkiraan masa depan dengan menggunakan metode yang terstruktur [10].

Ramalan adalah sebuah instrumen krusial dalam menyusun rencana yang produktif dan hemat, terutama dalam ranah ekonomi [11]. Menurut beberapa ahli sebelumnya, periset menyatakan bahwa peramalan adalah metode atau keterampilan yang dipakai untuk meramalkan atau mengantisipasi peristiwa yang akan terjadi di masa depan. Ini juga dianggap sebagai bidang ilmu yang memungkinkan untuk memperkirakan peristiwa yang belum terjadi atau yang akan terjadi di masa mendatang. SES (*Single Exponential Smoothing*) Metode peramalan merupakan teknik yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian mereka dan diterapkan dalam analisis data, seperti yang diilustrasikan oleh metode *Single Exponential Smoothing*. *Single Exponential Smoothing method* relies on minimal historical data and assumes fluctuating or non-stationary data. [12]. Penghalusan eksponensial adalah strategi peramalan yang memanfaatkan rata-rata bergerak yang diberi bobot menggunakan fungsi *eksponensial*. Meskipun teknik ini memanfaatkan pembobotan yang canggih, penggunaannya tetap cukup sederhana [12].

METODE

Metode ini sangat sedikit pencatatan data masa lalu. Rumus penghalusan *exponential* dapat ditunjukkan sebagai berikut:

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

..... Rumus 1

Keterangan : F_{t+1} = Ramalan untuk periode ke $t+1$
 X_t = Nilai riil periode ke t
 α = Bobot yang menunjukkan konstanta penghalus ($0 < \alpha < 1$)
 F_{t-1} = Ramalan untuk periode ke $t-1$

Rumus yang digunakan dalam proses perhitungan menggunakan metode *single exponential smoothing* yaitu:

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

..... Rumus 2

Keterangan : F_t = Ramalan baru
 A_{t-1} = Permintaan aktual periode sebelumnya
 α = Bobot yang menunjukkan konstanta penghalus ($0 \leq \alpha \leq 1$)
 F_{t-1} = Ramalan sebelumnya

Pengertian Imuisasi Campak Imunisasi merupakan metode untuk meningkatkan resistensi seseorang terhadap penyakit tertentu, sehingga jika terkena penyakit tersebut di masa depan, tubuh tidak akan jatuh sakit. Ada dua jenis kekebalan yang dapat diperoleh melalui imunisasi: kekebalan pasif dan aktif. Imunisasi pasif melibatkan pemberian antibodi atau faktor kekebalan kepada individu yang membutuhkan. Namun, kekebalan pasif tidak bersifat permanen karena antibodi tersebut akan terdegradasi oleh tubuh, seperti contohnya kekebalan pasif yang diterima janin dari ibunya yang lama kelamaan akan berkurang dan hilang. Di sisi lain, kekebalan aktif dihasilkan oleh tubuh sendiri setelah terpapar oleh antigen, baik secara alami maupun melalui imunisasi. Imunisasi untuk mencapai kekebalan aktif biasanya melalui pemberian vaksin, yang menyebabkan kekebalan tubuh bertahan lebih lama daripada kekebalan pasif karena terbentuknya memori imunologis, meskipun tidak sekuat kekebalan yang terjadi secara alami. [13]

Vaksin campak merupakan varian virus yang sudah dilemahkan yang bertujuan untuk merangsang sistem kekebalan tubuh dan memberikan perlindungan aktif terhadap penyakit campak. Biasanya, vaksin ini disuntikkan dengan dosis sebanyak 0,5 ml secara subkutan, entah di lengan kiri bagian atas atau di bagian paha *anterolateral*, pada anak usia 9-11 bulan. [13].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis masalah bertujuan untuk memahami kendala yang muncul di Rumah Tahu Gentong Desa Hessa Perlompongan agar dapat mengidentifikasi kebutuhan yang harus dipenuhi dalam pengembangan sistem dan perangkat lunak. Di bawah ini dicantumkan berbagai masalah yang tengah dihadapi. [14].

1. Pada Rumah Tahu Gentong Desa Hessa Perlompongan belum bisa memprediksi penjualan tempe pada periode berikutnya.
2. Rumah Tahu Gentong Desa Hessa Perlompongan sering mengalami kelebihan dan kekurangan *stock*.

Algoritma *Exponential Smoothing* Rencana pembuatan sistem ini adalah untuk melakukan prediksi kebutuhan jumlah vaksin di Puskesmas Mayor Umar Damanik Tanjungbalai menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*. Data yang akan

digunakan adalah prediksi kebutuhan vaksin dari bulan Juni 2022 hingga Mei 2023 yaitu seperti tabel 4.4 berikut:

Tabel 2. Data Prediksi Kebutuhan Jumlah Vaksin

No	Bulan	Vaksin Campak
1	Juni 2022	162
2	Juli 2022	141
3	Agustus 2022	181
4	September 2022	136
5	Oktober 2022	102
6	November 2022	97
7	Desember 2022	109
8	Januari 2023	121
9	Februari 2023	113
10	Maret 2023	146
11	April 2023	133
12	Mei 2023	128

Sumber : Puskesmas Mayor Umar Damanik Tanjungbalai, 2022 – 2023

Adapun algoritma perhitungannya dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dalam Memprediksi Kebutuhan Jumlah Vaksin adalah sebagai berikut :

Perhitungan Peramalan Memprediksi Kebutuhan Jumlah Vaksin Campak

1. Perhitungan Peramalan Metode *Single Exponential Smoothing*

Tabel 3. Peramalan Memprediksi Kebutuhan Jumlah Vaksin Campak

No	Bulan (Periode)	Jumlah Vaksin (Y)	Alpha (α)	Forecast SES (Ft-1)
1	Juli 2022	162	0,6	
2	Agustus 2022	141	0,6	162,00
3	September 2022	181	0,6	149,40
4	Oktober 2022	136	0,6	168,36
5	November 2022	102	0,6	148,94
6	Desember 2022	97	0,6	120,78
7	Januari 2023	109	0,6	106,51
8	Februari 2023	121	0,6	108,00
9	Maret 2023	113	0,6	115,80
10	April 2023	146	0,6	114,12
11	Mei 2023	133	0,6	133,25
12	Juli 2022	128	0,6	133,10
Total		1569	0,6	127,04

2. Perhitungan peramalan Memprediksi Kebutuhan Jumlah Vaksin Campak Periode Juli 2023:

$$\begin{aligned} F_t &= F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \\ &= 133,10 + (0,6 (123 - 133,10)) \\ &= 127,04 \end{aligned}$$

3. Perhitungan *Error Forecasting* Peramalan Memprediksi Kebutuhan Jumlah Vaksin Campak

Tabel 4. Analisis Kesalahan Peramalan Memprediksi Kebutuhan Jumlah Vaksin Campak

No	Bulan (Periode)	Jumlah Vaksin (Y)	Forecast (Ft)	Abs Error (MAD)	Error ² (MSE)	APE (%)
1	Juli 2022	162				
2	Agustus 2022	141	162,00	21,00	441,00	14,89%

Tabel 5. Analisis Kesalahan Peramalan Memprediksi Kebutuhan Jumlah Vaksin Campak Lanjutan

No	Bulan (Periode)	Jumlah Vaksin (Y)	Forecast (Ft)	Abs Error (MAD)	Error ² (MSE)	APE (%)
3	September 2022	181	149,40	31,60	998,56	17,46%
4	Oktober 2022	136	168,36	32,36	1047,17	23,79%
5	November 2022	102	148,94	46,94	2203,74	46,02%
6	Desember 2022	97	120,78	23,78	565,37	24,51%
7	Januari 2023	109	106,51	2,49	6,19	2,28%
8	Februari 2023	121	108,00	13,00	168,89	10,74%
9	Maret 2023	113	115,80	2,80	7,85	2,48%
10	April 2023	146	114,12	31,88	1016,29	21,84%
11	Mei 2023	133	133,25	0,25	0,06	0,19%
12	Juni 2023	128	133,10	10,10	102,00	8,21%
	Total			216,19	6557,12	172,42%

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n} = \frac{216,19}{11} = 19,65$$

$$MSE = \frac{\sum |A_t - F_t|^2}{n} = \frac{6557,12}{11} = 596,10$$

$$RMSE = \sqrt{\sum_{t=1}^n |A_t - F_t|^2} = \sqrt{596,10} = 2441,52\%$$

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n |A_t - F_t| (100)}{|Y_t|} = \frac{172,42}{11} = 15,67\%$$

SIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian uji coba pada sistem, maka penulis Membuat sistem perkiraan untuk kebutuhan vaksinasi campak melibatkan beberapa langkah, mulai dari memahami sistem yang ada hingga merumuskan masalah yang dihadapi. Selanjutnya, mencari solusi alternatif dan mengimplementasikannya melalui program aplikasi. Dengan menggunakan bahas pemrograman *PHP* dan *database MySQL*, maka akan mempermudah dalam pengolahan Kebutuhan Jumlah Vaksin Imunisasi Campak pada Puskesmas Mayor Umar Damanik Tanjungbalai dengan Teknik *Single Exponential Smoothing*. Sistem yang dibuat dapat memprediksi jumlah Kebutuhan Jumlah Vaksin Imunisasi Campak yang harus disiapkan oleh Puskesmas Mayor Umar Damanik Tanjungbalai Dengan Teknik *Single Exponential Smoothing* bulan berikutnya. Metode yang digunakan yaitu *Single Exponential Smoothing (SES)* dapat membantu Puskesmas Mayor Umar Damanik Tanjungbalai Dengan Teknik *Single Exponential Smoothing* dalam meramalkan Kebutuhan Jumlah Vaksin Imunisasi Campak untuk bulan berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ria setia Sari, G. Devitria, and gita veronica Giting, “Meningkatkan Pengetahuan Cara Mencuci Tangan Dan Penggunaan Masker Yang Benar Melalui Penyuluhan Kesehatan Pada Anak,” *J. Masy. Mandiri*, vol. 5, no. 2021, p. 9, 2021.
- [2] J. B. Sembiring, P. Diah Pemiliana,) Akademi, K. Baruna, and H. Sibuhuan, “Penanggulangan Klb Polio Pemberian Imunisasi Sub Pin Polio Desa Lau Mulgap Wilayah Kerja Puskesmas Selesai,” *Communnity Dev. J.*, vol. 4, no. 3, pp. 5824–5827, 2023.
- [3] 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 determine the optimal step in determining production planning through the assessment of three forecasting methods , namely Moving Average , Smoothing Exponential & Linear Regression to determine the minimum number of Mean Absolute Percentage Error (MAPE) in the Interested method , from the results three methods are used for forecasting by using the QM program for Windows that understands the MAPE value by using the Linear Regression estimation method with a MAPE value of 55 . 82 % , thus the use of New Granada Bowl ST production forecasting through the Linear Regression discussion is the recommended forecasting method supported by the lowest MAPE value .,” vol.

- 7, no. 1, pp. 31–39, 2020.
- [4] S. Wulandari, H. Bahar, and K. Kamrin, "... Media Poster Terhadap Peningkatan Pengetahuan, Sikap Dan Tindakan Guru Dalam Pemberian Imunisasi Campak Rubella Pada Murid Sekolah Dasar Di SD It Al ...," *OBAT J. Ris. Ilmu ...*, vol. 2, no. 1, 2024, [Online]. Available: <https://journal.arikesi.or.id/index.php/OBAT/article/view/179%0Ahttps://journal.arikesi.or.id/index.php/OBAT/article/download/179/182>
- [5] N. Homenta Rampengan, S. Homenta Rampengan, P. Korespondensi, and F. Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, "Public health counseling about Measles and it's Prevention at Santa Theresia Primary and Middle School Malalayang Manado City," *Jpai*, vol. 5, no. 2, pp. 74–78, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.35801/jpai.5.2.2024.52914>
- [6] 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.
- [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] N. Lisnawati, H. Syafwan, and N. Nehe, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing (SES) dalam Peramalan Jumlah Ikan," vol. 4, no. 2, pp. 829–838, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i2.2132.
- [9] B. Anak, U. Dini, and F. O. R. E. Children, "Jurnal PEDAMAS (Pengabdian Kepada Masyarakat) Volume 2 , Nomor 1 , Januari 2024 ISSN : 2986-7819 DEVELOPMENT OF POP-UP BOOK MEDIA BASED ON LOCAL CULTURE," vol. 2, no. November 2023, pp. 242–246, 2024.
- [10] I. D. Palandeng, F. Ekonomi, and J. Manajemen, "Analisis Ramalan Penjualan Dan Persediaan Produk Sepeda Motor Suzuki Pada Pt Sinar Galesong Mandiri Malalayang," *J. EMBA J. Ris. Ekon. Manajemen, Bisnis dan Akunt.*, vol. 6, no. 4, pp. 2828–2837, 2018, doi: 10.35794/emba.v6i4.21067.
- [11] Isnayati and M. A. Saptari, "Sistem Peramalan Penjualan Sepeda Motor Menggunakan Metode Trend Projection pada PT . UD Prima Nusantara," *J. Sist. Inf. ISSN 2598-599X*, vol. 2, pp. 155–184, 2018.
- [12] 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.
- [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] M. Hamka and H. Harjono, "Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Perbaikan Gedung Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process Dan Profile Matching," *Techno (Jurnal Fak. Tek. Univ. Muhammadiyah Purwokerto)*, vol. 20, no. 1, p. 41, 2019, doi: 10.30595/techno.v20i1.4366.