



Metode Single Exponential Smoothing untuk Sistem Informasi Peramalan Pengelolaan Stok Vaksin

Nur Fadillah¹, Iwan Fitrianto Rahmad²
Sistem Informasi, Universitas Potensi Utama, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Jan 25, 2023
Revised Jan 27, 2023
Accepted Jan 30, 2023

Kata Kunci:

Pengelolaan;
Peramalan ;
Stok Vaksin;
Single Exponential Smoothing;

Keywords:

Management;
Vaccine Stock;
Forecasting;
Single Exponential Smoothing;

ABSTRAK

Vaksin adalah bahan yang dibuat dari bakteri atau virus suatu penyakit yang telah dilemahkan atau dilumpuhkan sedemikian rupa sehingga dengan sengaja dimasukkan ke dalam tubuh seseorang untuk merangsang tubuh orang tersebut menghasilkan zat anti penyakit. Seperti pandemi saat ini, dimana vaksin merupakan hal yang sangat penting yang dibutuhkan dan diprioritaskan oleh pemerintah dalam menghadapi pandemi yang juga menjadi perhatian banyak negara saat ini. Salah satu penerima manfaat dari pengelolaan stok vaksin adalah Puskesmas Sentosa yang mencatat pemakaian vaksin setiap hari dan melaporkan hasil pemakaiannya setiap bulan. Di Puskesmas Sentosa Baru permasalahannya proses pendaftaran penggunaan vaksin saat ini masih dilakukan dengan pembukuan dan pemakaian bulanan dengan menggunakan microsoft excel. Karena vaksin merupakan barang yang memiliki nilai jual, pencatatan stok masuk dan stok keluar. harus benar mencocokkan data gudang keluar antara pengelola stok vaksin Puskesmas Sentosa Baru dengan data yang tercatat oleh penyedia layanan vaksin yang tidak sesuai dengan aturan provinsi.

ABSTRACT

Vaccines are materials made from bacteria or viruses of a disease that have been weakened or paralyzed in such a way that they are deliberately introduced into a person's body to stimulate that person's body to produce anti-disease substances. Like the current pandemic, where vaccines are a very important thing that is needed and prioritized by the government in dealing with a pandemic which is also a concern for many countries at this time. One of the beneficiaries of vaccine stock management is the Sentosa Health Center, which records vaccine use every day and reports the results of its use every month. At the Sentosa Baru Health Center, the problem is that the registration process for managing the use of vaccines is currently still being carried out with bookkeeping and monthly usage using Microsoft Excel. Because vaccines are goods that have a sale value, the recording of incoming and outgoing stocks. must correctly match the outgoing warehouse data between the Sentosa Baru Health Center vaccine stock manager and the data recorded by vaccine service providers that are not in accordance with the regulations province.

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.



Corresponding Author:

Nur Fadillah,
Sistem Informasi, Universitas Potensi Utama
JL. KL. Yos Sudarso km. 6.5 No.A Tanjung Mulia. Medan, Sumatera Utara, 20241, Indonesia
Email: fadillahn083@gmail.com

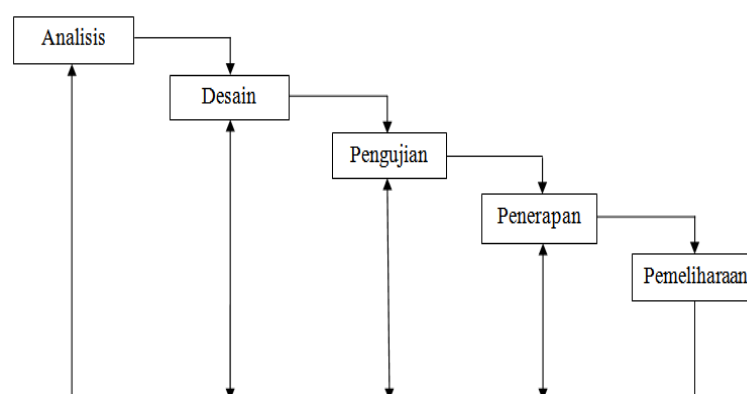
1. PENDAHULUAN

Vaksin adalah bahan yang dibuat dari bakteri atau virus penyebab penyakit yang telah dilemahkan atau dilumpuhkan dengan sengaja dimasukkan ke dalam tubuh manusia untuk merangsang timbulnya resistensi penyakit pada orang tersebut (Linda, W. (2017). Puskesmas Sentosa baru adalah salah satu penerima layanan inventarisasi vaksin yang mencatat penggunaan vaksin setiap hari dan melaporkan hasil penggunaannya setiap bulan. Kendala yang dihadapi Puskesmas Sentosa Baru adalah proses pencatatan penggunaan vaksin saat ini masih menggunakan buku dan review penggunaan bulanan menggunakan Microsoft Excel. Karena vaksin merupakan komoditi yang memiliki nilai jual, maka proses pencatatan pembelian dan harus sesuai. Masih terkendala data keluar masuk gudang dengan dinas kesehatan lintas daerah sebagai pintu masuk vaksin ke gudang provinsi. Kajian ini dilakukan untuk menganalisis hasil prakiraan pengelolaan stok vaksin di Puskesmas Sentosa Baru dan membantu Puskesmas Sentosa Baru mengetahui tingkat stok vaksin yang akan datang untuk meminimalisir kekosongan vaksin di bulan berikutnya. Pengelolaan adalah arti kata kelola atau mengelola adalah mengendalikan, mengatur, menyelenggarakan, mengurus dan menjalankan (Abu Rahum, 2017). Berdasarkan Penelitian yang dilakukan oleh (Titania Dwi Andini & Probo Auristandi, 2017) dengan judul “Peramalan jumlah stok alat tulis kantor di UD ACHMAD JAYA Menggunakan metode Double Exponential Smoothing” berpendapat bahwa hasil analisa data aktual penjualan ATK tahun 2015 mempunyai pola data yang berunsur trend, maka metode yang cocok untuk meramalkan pola data yang berunsur trend adalah metode double exponential smoothing.

Metode single exponential smoothing merupakan metode yang digunakan pada peramalan jangka pendek yang biasanya hanya 1 bulan ke depan yang mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai mean yang tetap tanpa trend atau pola pertumbuhan konsisten (Defri Firman Maulana, Daryanto & Dewi Lusiana, 2017). Tujuan diadakannya peramalan atau *forecasting* adalah untuk meminimalisasi resiko serta faktor ketidakpastian. Dengan adanya hasil peramalan, diharapkan tindakan atau keputusan dari suatu perusahaan atau organisasi dapat memberi dampak lebih baik pada jangka yang akan datang (Salman Alfarisi, 2017).

2. METODE PENELITIAN

Pada metode penelitian yang ada membahas tata cara atau langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian pada skripsi, seperti diperlihatkan pada gambar berikut :



Gambar 1. Diagram Waterfall Perancangan Sistem

Penjelasan dari masing-masing tahapan ini adalah sebagai berikut:

- a. Analisis, tahapan awal yang nantinya digunakan untuk mengumpulkan kebutuhan yang akan diimplementasikan pada sistem yang akan dirancang.

- b. Desain, desain sistem adalah pembuatan aplikasi metode single exponential smoothing untuk sistem informasi peramalan pengelolaan stok vaksin atau pengaturan beberapa elemen yang terpisah kedalam satu kesatuan yang utuh dan memiliki fungsi masing-masing.
- c. Implementasi, untuk dapat dimengerti oleh komputer atau *PC*, maka desain tersebut harus diubah bentuknya melalui proses penulisan sebuah *coding* yang merupakan bentuk bahasa pemrograman.
- d. Pengujian, setelah sistem yang dirancang selesai diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi, tahap selanjutnya yaitu tahap pengujian dari spesifikasi desain dan pengkodean.
- e. Pemeliharaan, Ketika dijalankan mungkin saja masih ada error atau bug yang mungkin tidak ditemukan sebelumnya, atau ada penambahan fitur baru yang belum ada pada sistem tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisa Masalah

Seperti masa pandemi saat ini dimana vaksin merupakan suatu hal yang sangat dibutuhkan dan diutamakan oleh pemerintah dalam menangani pandemi yang saat ini juga menjadi perhatian berbagai negara. Pemerintah harus melakukan upaya keras untuk dapat menjaga stok vaksin agar vaksin tersebut dapat terealisasi secara menyeluruh kepada seluruh masyarakat Indonesia. Vaksin disebarkan melalui Unit Kesehatan Lintas Wilayah dan diterima oleh Puskesmas setiap daerah masing-masing. Salah satu penerima dalam pengelolaan stok vaksin adalah Puskesmas Sentosa Baru mencatat pemakaian vaksin harian dan melaporkan hasil pemakaiannya setiap bulan. Adapun masalah yang dihadapi oleh Puskesmas Sentosa Baru adalah proses pencatatan dalam pengelolaan pemakaian vaksin saat ini masih dilakukan menggunakan buku dan rekapitulasi pemakaian perbulan menggunakan *Microsoft Excel*. Dikarenakan vaksin merupakan suatu barang yang memiliki nilai jual, maka dalam proses pencatatan stok masuk dan stok keluar harus sesuai dan akurat. Dalam proses yang sedang berjalan saat ini, masih terdapat ketidaksesuaian data stok masuk dan stok keluar antara data yang dicatat oleh Puskesmas Sentosa Baru sebagai pengelolaan stok vaksin serta eksekutor vaksinasi dan Unit Kesehatan Lintas Wilayah sebagai pintu masuk vaksin ke gudang provinsi.

3.2. Penerapan Metode

Adapun langkah – langkah yang dilakukan dalam menentukan stok vaksin dengan menggunakan metode single exponential smoothing. Kasus penerapan stok vaksin Single Exponential Smoothing dengan nilai konstanta $\alpha=0.5$. Ketentuan nilai α yang digunakan adalah:

Tabel 1. Nilai Konstanta α

No	α
1	0.1
2	0.2
3	0.3
4	0.4
5	0.5
6	0.6
7	0.7
8	0.8
9	0.9

→

Berikut merupakan data-data jumlah stok vaksin mulai Bulan Januari 2021 – Desember 2021

Tabel 2.Data Aktual Jumlah StokVaksin Covid-19

No	Bulan	Jumlah
1	Januari	1100 Unit
2	Februari	1286 Unit
3	Maret	1165 Unit
4	April	1076 Unit
5	Mei	1230 Unit
6	Juni	1365 Unit
7	Juli	1320 Unit
8	Agustus	1250 Unit
9	September	972 Unit
10	Oktober	1000 Unit
11	November	1065 Unit
12	Desember	1300 Unit

Berikut adalah contoh perhitungan konstanta alpha ($\alpha = 0,5$) $F1 =$ Karena pada saat $t=1$ nilai $F1$ (prediksi periode pertama) belum tersedia, masalah ini dapat diselesaikan dengan menetapkan nilai dari $F1$ sama dengan nilai data periode pertama ($X1$) adalah 1100

Peramalan Bulan Februari

$$\begin{aligned} F2 &= \alpha * X1 + (1-\alpha) * 1 \\ &= (0.5 * 1100) + (1 - 0.5) * 1100 \\ &= 550 + 550 \\ &= 1100 \end{aligned}$$

Peramalan Bulan Maret

$$\begin{aligned} F3 &= \alpha * X1 + (1-\alpha) * F2 \\ &= (0.5 * 1286) + (1 - 0.5) * 1100 \\ &= 643 + 550 \\ &= 1193 \end{aligned}$$

Peramalan Bulan April

$$\begin{aligned} F4 &= \alpha * X1 + (1-\alpha) * F3 \\ &= (0.5 * 1165) + (1 - 0.5) * 1193 \\ &= 582.5 + 596.5 \\ &= 1179 \end{aligned}$$

Peramalan Bulan Mei

$$\begin{aligned} F5 &= \alpha * X1 + (1-\alpha) * F4 \\ &= (0.5 * 1076) + (1 - 0.5) * 1179 \\ &= 538 + 589.5 \\ &= 1.127,5 \end{aligned}$$

Peramalan Bulan Juni

$$\begin{aligned} F6 &= \alpha * X1 + (1-\alpha) * F5 \\ &= (0.5 * 1230) + (1 - 0.5) * 1.127,5 \\ &= 615 + 563,75 \\ &= 1.178,75 \end{aligned}$$

Peramalan Bulan Juli

$$\begin{aligned} F7 &= \alpha * X1 + (1-\alpha) * F6 \\ &= (0.5 * 1365) + (1 - 0.5) * 1178,75 \\ &= 682,5 + 589,375 \\ &= 1271,88 \end{aligned}$$

Peramalan Bulan Agustus

$$\begin{aligned} F7 &= \alpha * X1 + (1-\alpha) * F7 \\ &= (0.5 * 1320) + (1 - 0.5) * 1271,88 \\ &= 660 + 635,94 \\ &= 1295,94 \end{aligned}$$

Peramalan Bulan September

$$\begin{aligned} F8 &= \alpha * X1 + (1-\alpha) * F8 \\ &= (0.5 * 1250) + (1 - 0.5) * 1295,94 \\ &= 625 + 647,97 \\ &= 1272,97 \end{aligned}$$

Peramalan Bulan Oktober

$$\begin{aligned} F9 &= \alpha * X1 + (1-\alpha) * F9 \\ &= (0.5 * 972) + (1 - 0.5) * 1272,97 \\ &= 486 + 636,485 \\ &= 1122,49 \end{aligned}$$

Peramalan Bulan November

$$\begin{aligned} F10 &= \alpha * X1 + (1-\alpha) * F10 \\ &= (0.5 * 1000) + (1 - 0.5) * 1122,49 \\ &= 500 + 561,245 \\ &= 1061,245 \end{aligned}$$

Peramalan Bulan Desember

$$\begin{aligned} F11 &= \alpha * X1 + (1-\alpha) * F11 \\ &= (0.5 * 1065) + (1 - 0.5) * 1061,245 \\ &= 532,5 + 530,6225 \\ &= 1063,1225 \end{aligned}$$

Peramalan Bulan Januari 2022

$$\begin{aligned} F12 &= \alpha * X1 + (1-\alpha) * F12 \\ &= (0.5 * 1300) + (1 - 0.5) * 1063,13 \\ &= 650 + 531,565 \\ &= 1181,565 \end{aligned}$$

Berikut adalah tabel hasil peramalan stok vaksin perbulan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Peramalan Stok Vaksin Covid-19

No	Bulan	(Data Aktual) Xt	(Peramalan) FT	Et=Xt-Ft	Et2
1	Januari	1100 Unit	-	-	-
2	Februari	1286 Unit	1100 Unit	186	34596
3	Maret	1165 Unit	1193 Unit	-28	-784
4	April	1076 Unit	1179 Unit	-103	-10609
5	Mei	1230 Unit	1204.5 Unit	15.5	240.25
6	Juni	1365 Unit	1284.7 Unit	80.3	6448.09
7	Juli	1320 Unit	1302.3 Unit	17.7	313.29
8	Agustus	1250 Unit	1276.1 Unit	-26.1	-81.21
9	September	972 Unit	1124 Unit	-152	-23104
10	Oktober	1000 Unit	1062 Unit	-62	-3844

11	November	1065 Unit	1063.5 Unit	2.5	6.25
12	Desember	1300 Unit	1181.7Unit	118.9	14137.21
13	Januari	-	1140.8 Unit	-	
	Jumlah	14129 Unit	14111.6Unit	-	13821.12

$$MSE = \frac{\sum(Xt - Ft)}{n}$$

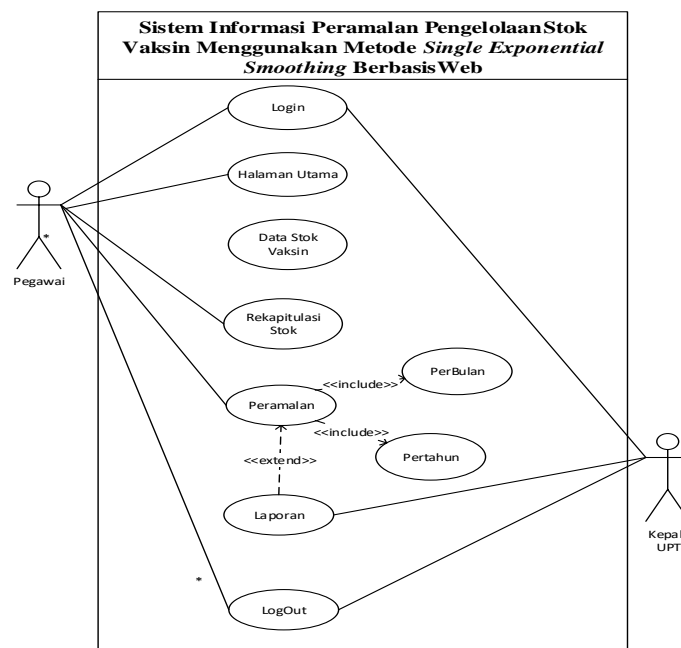
$$MSE = \frac{13821.12}{12}$$

$$MSE = 1151.76$$

Pada perhitungan *Mean Square Error* (MSE) untuk alpha 0,5 yaitu memiliki galat error atau nilai kesalahan sebesar 1151.76.

3.3. Use Case Diagram

Tampilan Use Case Diagram dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.



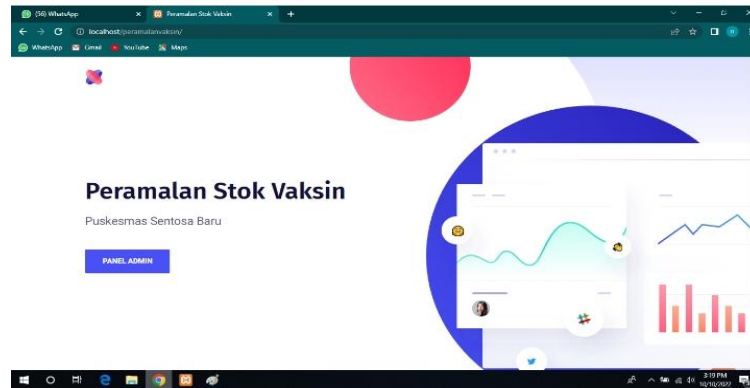
Gambar 1. Use Case Diagram metode single exponential smoothing untuk sistem informasi Peramalan Pengelolaan Stok Vaksin

3.4. Tampilan Hasil

Pada bab ini akan dijelaskan tampilan hasil dari aplikasi yang telah dibuat, yang digunakan untuk memperjelas tentang tampilan-tampilan yang ada pada Sistem Informasi Peramalan Pengelolaan Stok Vaksin Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Berbasis Web.

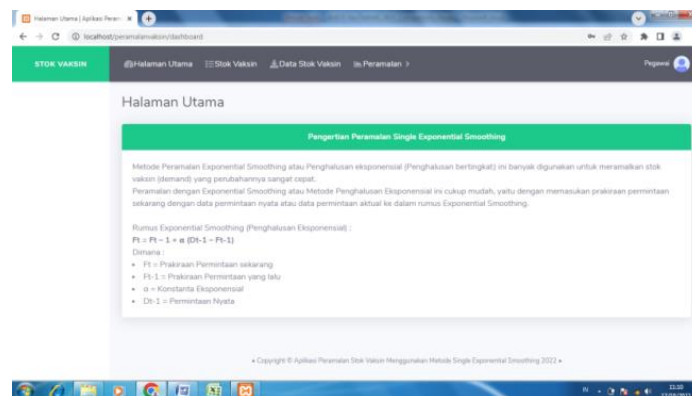
Tampilan Halaman Login

Tampilan Halaman Login dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.

Gambar 3. Tampilan *Login*

Tampilan Halaman Utama

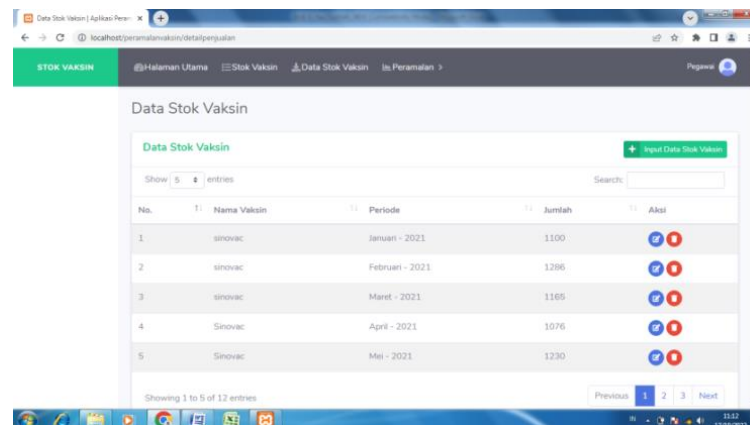
Tampilan Halaman Utama dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Halaman Utama

Tampilan Halaman Stok Vaksin

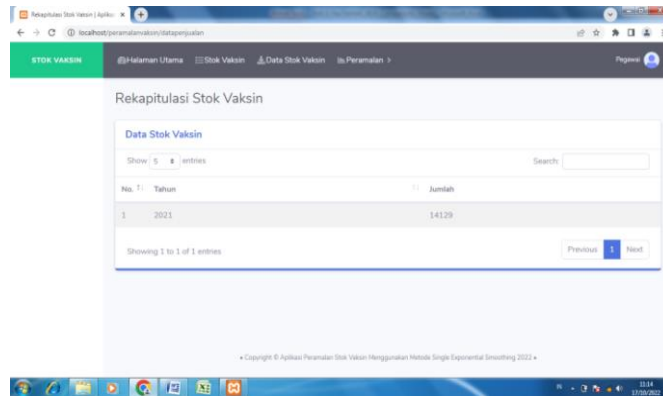
Tampilan Halaman Stok Vaksin dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Halaman Stok Vaksin

Tampilan Halaman Data Stok Vaksin

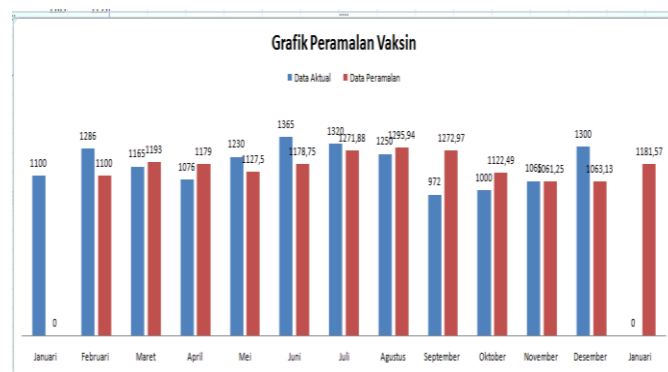
Tampilan Halaman Data StokVaksin dapat dilihat pada gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. Halaman Data Stok Vaksin

Halaman Grafik Peramalan Perbulan

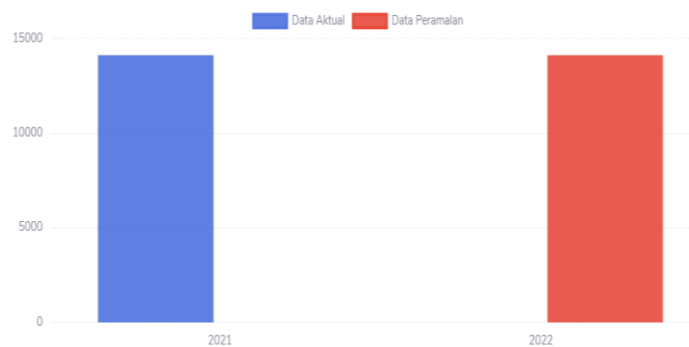
Tampilan Halaman Grafik Peramalan Perbulan dapat dilihat pada gambar 7 berikut ini.



Gambar 7. Halaman Peramalan Perbulan

Halaman Grafik Peramalan Pertahun

Tampilan Halaman Grafik Peramalan Pertahun dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 8. Halaman Peramalan Pertahun

Tampilan Halaman Laporan

Tampilan Halaman Laporan yang berbentuk Pdf dapat dilihat pada gambar berikut ini.

STOK VAKSIN

PERAMALAN STOK VAKSIN

No.	Bulan	Nilai Aktual	Nilai Peramalan	Deviasi Absolut $ E_t - \hat{X}_t - F_t $	Kesalahan E_t^2
1.	Januari 2021	1100	0	0	0
2.	Februari 2021	1288	1100	188	34566
3.	Maret 2021	1185	1193	-28	784
4.	April 2021	1076	1179	-103	10609
5.	Mei 2021	1230	1127.5	102.5	10506.25
6.	Juni 2021	1365	1178.75	186.3	34707.69
7.	Juli 2021	1320	1271.88	48.1	2313.61
8.	Agustus 2021	1250	1295.94	-45.9	2108.81
9.	September 2021	972	1272.97	-301	90601
10.	Oktober 2021	1000	1122.49	-122.5	15006.25
11.	November 2021	1065	1061.25	3.8	14.44
12.	Desember 2021	1300	1063.13	236.9	56121.61
13.	Januari 2022	0	1181.57	-1181.6	1396178.56

Gambar 9. Hasil Laporan PDF

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Sistem Informasi Peramalan Pengelolaan Stok Vaksin Menggunakan Metode (Single Exponential Smoothing) Berbasis Web, yang telah diuraikan pada bab terdahulu, maka dapat diambil beberapa kesimpulan dari aplikasi yang telah dibangun adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui peramalan stok vaksin tahun berikutnya berdasarkan bulan dengan metode *Single Exponential Smoothing*.
2. Dengan hasil sistem informasi peramalan stok vaksin dari data aktual yang diperoleh dari Tahun 2021 yaitu 14129 Unit dan untuk periode dalam tahun berdasarkan bulan selanjutnya Tahun 2022 memperoleh sebanyak 14047.48 Unit. Untuk tingkat kesalahan *Mean Absolute Deviation* sebesar -1018.4 dan *Mean Squared Error* sebesar 137795.
3. Sistem informasi peramalan stok vaksin menggunakan metode *single exponential smoothing* ini hanyalah sebagai alat bantu stok vaksin pada periode tahun dan bulan berikutnya.

ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Potensi Utama yang telah memberikan kesempatan pada penulis agar menyelesaikan karya ilmiah ini. Penulis berharap karya ilmiah dapat diambil ilmu dan manfaatnya.

REFERENCES

- Linda, W., 2017, *Macam-Macam Imunisasi.Tegal :Akper Pemerintah* , Vol.4 No.1
- Abu Rahum, 2017, *PENGELOLAAN ALOKASI DANA DESA (ADD) DALAM PEMBANGUNAN FISIK DESA KRAYAN MAKMUR KECAMATAN LONG IKIS KABUPATEN PASER*, Vol.3,No.4.
- Titania Dwi Andini, Probo Auristandi, 2016, *Peramalan jumlah stok alat tulis kantor di UD ACHMAD JAYA Menggunakan metode Double Exponential Smoothing*, STMIK , Asia , Malang.
- Defri Firman Maulana,Daryanto & Dewi Lusiana, 2017, *PENERAPAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA PERSEDIAAN BAHAN BAKU IKAN PINDANG ASAPAN*,No.1,Vol.10,177-192.
- Salman Alfari, 2017, *Sistem Prediksi Penjualan Gamis Toko QITAZ Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing*, Vol.4 ,No.1.