

Implementasi Metode *Time Series* Dalam *Forecasting* Penggunaan SatuSehat

Meilinda Kharomah Syifa*, Dwi Mustika Kusumawardani

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

Penulis Koresponden: 1910310@ittelkom-pwt.ac.id*

dwimustika@ittelkom-pwt.ac.id²

Informasi Artikel:

Received: 04 Juli 2023, Accepted: 31 Juli 2023, Published: 1 Oktober 2023

Abstract

Since the Covid-19 pandemic occurred in Indonesia, the government has made new innovations in the field of technology to help the government and society monitor the spread of Covid-19 in Indonesia. This innovation is the PeduliLindungi application, which has tracking and other features that people always use. The influence of PeduliLindungi has become an obligation for the Indonesian people, but since the endemic, the PeduliLindungi application has changed to the SatuSehat application which functions to integrate Indonesian people's health data. The change in the application from PeduliLindungi to SatuSehat reduced the level of application usage, so this research aims to determine the enthusiasm of the public in using the SatuSehat application as a health platform provided by the government in Indonesia. The research was carried out by predicting the number of users of the SatuSehat application based on user data from October 2022 to February 2023. The forecasted data determined the number of users in the next seven months. The research used the Time Series method with a Single Moving Average (SMA) and Single Exponential Smoothing (SES). The research results are in the form of forecasting calculations used to determine the level of enthusiasm of the community in accepting and using the SatuSehat application. After calculations, it was discovered that the research results showed that SatuSehat application users had decreased from March 2023 – September 2023. Error Forecasting showed that the accurate method for forecasting calculations for SatuSehat application users was the SMA method, which obtained MAD calculation results of 1,895,828,857 and MAPE 8.66%.

Keywords: Covid-19, SatuSehat, *Time Series*, *Single Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*.

1. Pendahuluan

Virus corona masuk ke Indonesia sejak tahun 2020 sampai sekarang. Infeksi virus corona disebut *Corona Virus Disease 2019* (COVID-19). Virus corona merupakan kumpulan virus yang dapat menginfeksi sistem pernapasan. Virus ini menular melalui percikan dahak (*droplet*) dari saluran pernapasan, misalnya ketika berada di ruang tertutup yang ramai dengan sirkulasi udara kurang baik atau kontak langsung dengan *droplet*, merupakan salah satu cara virus corona masuk ke tubuh orang lain [1].

Selagi menunggu datangnya vaksin yang didistribusikan, pemerintah juga mulai mengembangkan sistem informasi sebagai bentuk ketanggapan dalam menangani kasus COVID-19 di Indonesia [2]. PeduliLindungi merupakan sistem informasi yang diinisiasi oleh Kementerian BUMN bekerjasama dengan Kementerian Komunikasi dan Informatika RI serta PT Telkom Indonesia. Pada dasarnya, PeduliLindungi adalah salah satu *platform* yang dimanfaatkan pemerintah untuk melacak penularan dan penyebaran pasien yang terjangkit COVID-19. Pada awal *launching*, sistem yang terdapat dalam PeduliLindungi tidak hanya untuk melacak dan mendata pasien COVID, tetapi juga memberikan informasi mengenai zona wilayah tertentu sesuai dengan wilayah pengunduh aplikasi. Adanya aplikasi PeduliLindungi mendukung kegiatan pemerintah bersama dengan tenaga kesehatan dalam memantau perkembangan COVID-19 di Indonesia dan berusaha membuat penularan COVID-19 berkurang [3].

PeduliLindungi mengembangkan fitur baru ketika *new normal* yaitu *screening* ketika mengunjungi tempat publik seperti *mall*, bandara, dan pusat perbelanjaan. Oleh karena itu, PeduliLindungi wajib diunduh oleh masyarakat Indonesia untuk memasuki area publik, bandara, dan pusat perbelanjaan dengan *screening* melalui PeduliLindungi agar pemerintah dapat memantau perjalanan yang dilakukan oleh pengunduh [4]. Kebutuhan aplikasi PeduliLindungi oleh masyarakat Indonesia untuk mengakses layanan publik dan transportasi menjadikan aplikasi ini memiliki pengunduh terbanyak selama masa pandemi [5].

Aplikasi PeduliLindungi telah digunakan selama masa pandemi COVID-19 dan berfungsi dengan baik, meskipun masih terdapat permasalahan seperti kebocoran data yang rentan dan menjadi masalah sensitif bagi pengguna aplikasi [6]. Pemerintah terus mengembangkan aplikasi dan memperbarui kegunaan sesuai situasi dan kondisi kesehatan di Indonesia. *Platform* kesehatan yang terintegrasi menjadi prioritas pemerintah untuk keberlanjutan aplikasi PeduliLindungi, sehingga aplikasi PeduliLindungi bertransformasi menjadi aplikasi SatuSehat. Aplikasi SatuSehat sebagai bentuk transformasi dari aplikasi PeduliLindungi digunakan untuk integrasi data rekam medis pasien di fasyankes ke dalam *Indonesia Health Services* (HIS) [7].

Transformasi digital tentu saja memerlukan waktu, sehingga dalam penerapan aplikasi SatuSehat semenjak diresmikan masih terdapat kekurangan ataupun permasalahan, seperti integrasi data yang belum optimal, kesulitan mengakses data vaksin ataupun sertifikat vaksin, masih sering dilakukan pemeliharaan sistem sehingga terjadi *error* saat digunakan, dan sistem keamanan data yang belum optimal [8].

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk meramalkan penggunaan aplikasi SatuSehat dalam lima bulan kedepan sebagai layanan kesehatan berbasis mobile bagi masyarakat Indonesia. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Time Series*. Metode *Time Series* digunakan dalam penelitian ini karena melibatkan pola di masa lalu untuk perhitungan perkiraan masa depan, sehingga akan mempermudah proses perkiraan ramalan pola di masa depan. Kelebihan metode *Time Series* yaitu mudah digunakan untuk peramalan jangka pendek, dapat mewakili rentang waktu yang lebar dari deret waktu jangka pendek secara fleksibel, menghasilkan perhitungan kuantitatif pada prosedur pengujian kesesuaian model yang dapat dijadikan acuan keberlangsungan penggunaan aplikasi SatuSehat bagi masyarakat Indonesia [9]. Data *Time Series* yang akan digunakan adalah jumlah data pengguna aplikasi SatuSehat dari Bulan Oktober 2022 – Februari 2023. Berdasarkan pola tersebut, akan diketahui keberlanjutan penggunaan aplikasi SatuSehat dalam tujuh bulan kedepan.

2. Tinjauan Literatur

Penelitian sebelumnya mengenai metode *Time Series* menunjukkan banyaknya parameter perhitungan untuk mendapatkan hasil peramalan, diantaranya adalah *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Exponential Smoothing* [10]. Penelitian sebelumnya menunjukkan kebutuhan peramalan untuk

permintaan barang [11]. Penelitian sebelumnya mengenai objek penelitian yaitu Aplikasi PeduliLindungi yang sekarang menjadi SatuSehat membahas tentang kepuasan pengguna ataupun kegunaan sistem terhadap aplikasi tersebut [12], [13]. Dasar teori yang digunakan dalam penelitian ini, terdiri dari definisi aplikasi SatuSehat, Peramalan (*Forecasting*), dan Deret Waktu (*Time Series*). Teori-teori tersebut, dijelaskan sebagai berikut:

2.1 Aplikasi SatuSehat

Aplikasi SatuSehat merupakan *platform Indonesia Health Services* (IHS) yang secara resmi diluncurkan oleh Menteri Kesehatan Budi Gunadi Sadikin. Aplikasi SatuSehat digunakan sebagai layanan kesehatan dalam mengintegrasikan data rekam medis pasien di Fasilitas Pelayanan Kesehatan (Fasyankes). Transformasi digital di bidang kesehatan diwujudkan melalui adanya pengembangan aplikasi SatuSehat yang sebelumnya merupakan aplikasi PeduliLindungi sebagai layanan kesehatan upaya pencegahan penularan virus COVID-19 [7].

Tanggal 1 Maret 2023 aplikasi SatuSehat resmi di luncurkan dan dapat digunakan oleh masyarakat Indonesia. Pengguna hanya perlu memperbarui aplikasi melalui Play Store ataupun App Store bagi yang sudah mengunduh aplikasi PeduliLindungi sebelumnya. Data pengguna, sertifikat vaksin, tiket vaksin COVID-19 akan secara otomatis tersinkronasi, pengguna hanya perlu *login* kembali dengan akun yang sudah terdaftar ketika registrasi aplikasi PeduliLindungi, membaca ketentuan dan persyaratan pengguna, serta menyetujui ketentuan dan persyaratan pengguna untuk memulai akses aplikasi SatuSehat [14].

Aplikasi SatuSehat secara bertahap mengembangkan fungsi pendukung kesehatan, data akan diperoleh dan diintegrasikan melalui catatan pasien elektronik (RME). Fungsi yang akan dikembangkan dari data yang diperoleh melalui RME meliputi, isu vaksinasi untuk anak, nomor antrean kunjungan rumah sakit, hasil penelitian hingga pembelian obat akan terintegrasi dalam aplikasi SatuSehat. Pemerintah menginginkan adanya *platform* kesehatan SatuSehat membuat pengembang TI layanan kesehatan sektor swasta, daerah, dan kota dapat menerapkan standar untuk interoperabilitas data dengan *platform* SatuSehat [14].

2.2 Peramalan

Peramalan merupakan gambaran dari masa yang akan datang, diprediksi menggunakan data historis, dan diproyeksikan ke masa mendatang dengan model pendekatan sistematis [15]. Peramalan dapat menjadi prediksi intuisi yang bersifat subjektif ataupun dikombinasikan dengan model sistematis sesuai dengan pertimbangan yang matang dari *manager* perusahaan. Terdapat beberapa jenis peramalan berdasarkan *time horizon*, antara lain peramalan jangka pendek sekitar tiga bulan, peramalan jangka menengah sekitar tiga bulan hingga dua tahun, dan peramalan jangka panjang sekitar tiga tahun lebih [16].

Pendekatan *Forecasting* dibagi menjadi dua model yaitu peramalan kualitatif dan peramalan kuantitatif. Peramalan kualitatif biasanya digunakan ketika situasi tidak stabil dan tidak ada atau sedikit data. Peramalan kuantitatif umumnya digunakan ketika situasi stabil juga tersedia banyak data dari masa lalu. Peramalan kuantitatif memiliki lima metode, yaitu metode penghalusan eksponensial, metode penghalusan tren, metode rata-rata bergerak, regresi linear, dan metode pendekatan naif [17].

2.3 Seri Waktu

Time Series merupakan metode kuantitatif karena akan melibatkan banyak data yang berpola di masa lalu. Ini adalah metode yang sederhana untuk dilakukan dan akan berfungsi dengan baik untuk perkiraan masa depan. Parameter perhitungan metode *Time Series* yang digunakan dalam penelitian

ini adalah menggunakan *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* [18].

1. *Single Moving Average*

Single Moving Average (SMA) adalah metode rata-rata bergerak tunggal yang digunakan untuk memprediksi perkiraan kondisi bisnis di masa depan menggunakan kumpulan data dari periode sebelumnya. Metode SMA biasa digunakan pada perhitungan permintaan bisnis (*demand forecasting*) di masa depan [18]. Tujuan peramalan menggunakan metode SMA adalah untuk mengurangi keacakan dalam deret waktu. Tujuan dapat dicapai dengan menghitung rata-rata beberapa nilai data secara bersamaan. Metode SMA merupakan metode peramalan dengan cara mengambil kelompok nilai yang akan digunakan dalam perhitungan atau penelitian, kemudian mencari rata-rata untuk peramalan periode di masa depan [19].

Rumus *Single Moving Average* [17]:

$$\text{Forecast} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan rumus di atas adalah sebagai berikut. $\sum X$ merupakan penjumlahan seluruh data sesuai dengan periode yang ditentukan dan N merupakan jumlah periode yang digunakan dalam perhitungan [17].

2. *Single Exponential Smoothing*

Single Exponential Smoothing (SES) adalah suatu metode peramalan rata-rata bergerak yang memberikan data secara eksponensial atau bertingkat pada data-data terbaru, sehingga data terbaru akan memiliki bobot yang lebih besar dari data yang sebelumnya. Hal ini dikarenakan data baru dianggap lebih relevan sehingga bobotnya lebih besar. Parameter *smoothing* biasanya dilambangkan dengan α (alpha). Bobot nilai α biasanya akan diberikan lebih besar untuk data baru, sehingga nilai parameter α akan menghasilkan peramalan yang lebih akurat dengan tingkat kesalahan terkecil. Nilai α didapatkan melalui perbandingan *interval smoothing* $0 < \alpha < 1$, sehingga nilai interval di antara (0.1 – 0.9). Metode SES mampu memperkirakan satu waktu ke depan dan layak untuk data-data berunsur *stationer* [18].

Rumus *Single Exponential Smoothing* [17]:

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

Keterangan rumus di atas adalah sebagai berikut. F_t merupakan hasil peramalan periode t , F_{t-1} merupakan peramalan periode sebelumnya, α merupakan konstanta eksponensial dengan ketentuan ($0 < \alpha < 1$), dan D_{t-1} merupakan permintaan nyata/data aktual [17].

3. Kesalahan Peramalan/Pengukuran Hasil Prediksi

Perhitungan peramalan memerlukan nilai akurasi yang menunjukkan metode peramalan yang digunakan sesuai dengan kebutuhan peramalan. Kesalahan peramalan atau pengukuran hasil prediksi dilakukan untuk mengetahui besar tingkat kesalahan dalam peramalan. Pengukuran hasil peramalan yang digunakan adalah sebagai berikut [20].

a. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

Kesalahan peramalan dapat diukur menggunakan MAD, yaitu perhitungan untuk menghitung rata-rata kesalahan mutlak. Berikut merupakan rumus yang digunakan dalam kesalahan peramalan MAD [20].

$$\text{MAD} = \frac{(\sum |a-f|)}{n}$$

Keterangan rumus di atas adalah Σ merupakan jumlah/total perhitungan, a merupakan data aktual, f merupakan data perhitungan peramalan, dan n adalah jumlah periode [20].

b. *Mean Absolute Percent Error (MAPE)*

Kesalahan error dapat dilihat persentasenya melalui MAPE, yaitu perhitungan untuk menghitung rata-rata persentase kesalahan mutlak. Berikut rumus yang digunakan dalam mendapatkan hasil kesalahan peramalan MAPE [20].

$$MAPE = \left(\Sigma \frac{\frac{|Actual - Forecast|}{Actual}}{n} * 100 \right)$$

Keterangan rumus di atas adalah Σ merupakan jumlah/total perhitungan, *actual* merupakan data aktual, *forecast* merupakan data perhitungan peramalan, dan n adalah jumlah periode [20].

Apabila nilai persentase perhitungan menggunakan MAPE mendapatkan hasil yang rendah, maka kemampuan model peramalan yang digunakan dikatakan baik [20].

3. Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan dalam peramalan penggunaan aplikasi SatuSehat melalui Langkah-langkah sebagai berikut.

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian ini dilakukan melalui:

a. Data SatuSehat

Data penelitian diambil berdasarkan banyaknya jumlah pengguna aplikasi SatuSehat dalam lima bulan (Bulan Oktober 2022 – Februari 2023) yang didapatkan dari *administrator* aplikasi SatuSehat.

b. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengkaji tujuh jurnal nasional dan tiga jurnal internasional terkait aplikasi PeduliLindungi yang saat ini menjadi aplikasi SatuSehat.

3.2 Penerapan Metode Time Series

Setelah mendapatkan data yang akan diolah dalam perhitungan menggunakan metode *Time Series*, selanjutnya adalah menerapkan data yang diperoleh ke dalam rumus metode *Time Series*.

a. Menghitung Peramalan dengan SMA

Perhitungan peramalan menggunakan SMA dimulai dengan menjumlahkan permintaan selama lima bulan sebelumnya dibagi dengan lima periode yang akan diramalkan pada penelitian.

b. Menghitung Peramalan dengan SES

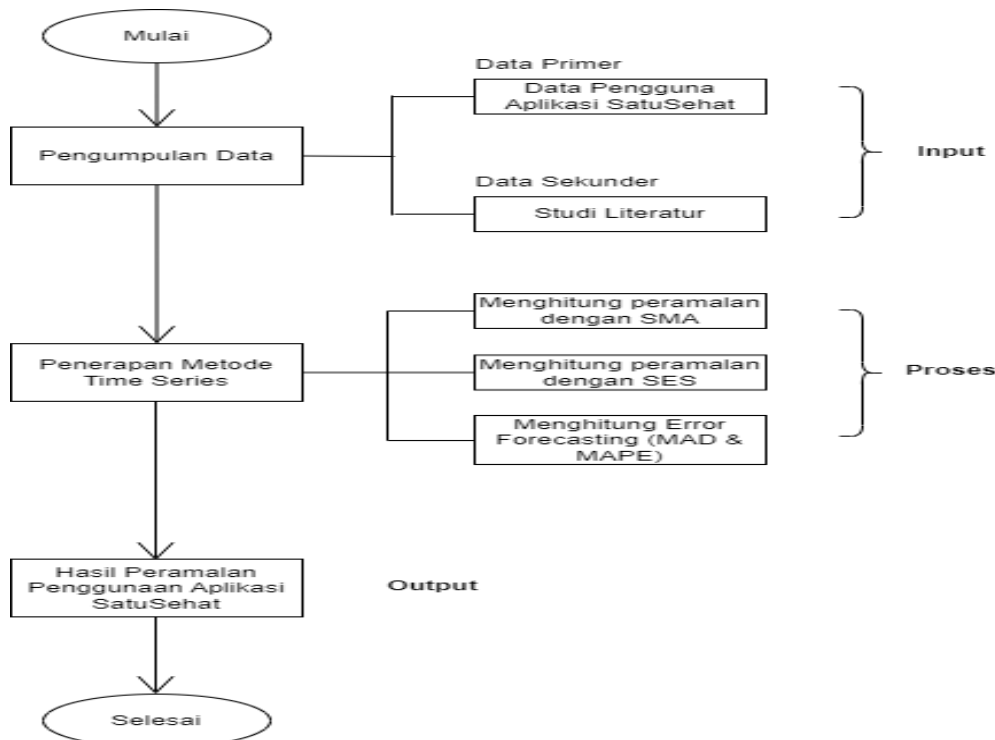
Dilakukan dengan menghitung berdasarkan data hasil pengguna aplikasi SatuSehat pada periode sebelumnya dijumlahkan dengan hasil konstanta dikalikan dengan permintaan atau pengguna aplikasi SatuSehat saat ini.

c. Menghitung *Error Forecasting*

Peramalan dikatakan akurat jika perhitungan prediksi dalam penelitian ini dilakukan secara tepat. Ketepatan peramalan dalam penelitian ini dilakukan dengan menghitung selisih nilai aktual dengan nilai peramalan yang didapatkan menggunakan MAD dan MAPE.

3.3 Hasil Penelitian

Hasil penelitian berupa perhitungan peramalan penggunaan aplikasi SatuSehat. Hasil dari perhitungan peramalan ini dapat mengetahui antusiasme masyarakat dalam menggunakan *platform* kesehatan yang disediakan pemerintah.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil

Penelitian menggunakan studi kuantitatif dengan menganalisis data jumlah pengguna aplikasi Pedulilindungi yang saat ini menjadi SatuSehat dari bulan Oktober 2022 – Februari 2023. Pemilihan waktu tersebut diambil karena aplikasi SatuSehat baru dirilis pada tanggal 1 Maret 2023, sehingga belum dapat dilakukan peramalan terhadap pengguna aplikasi SatuSehat. Data peramalan yang digunakan diperoleh dari Layanan Data Pusdatin Kementerian Kesehatan Indonesia. Penelitian bertujuan untuk meramalkan jumlah pengguna aplikasi SatuSehat dan mengetahui antusiasme masyarakat terhadap keberlanjutan teknologi informasi yang disediakan pemerintah di bidang kesehatan.

4.1.1 Perhitungan Peramalan Time Series

Peramalan menggunakan metode *Time Series* yang dilakukan dalam penelitian, menggunakan *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES) menghasilkan jumlah perhitungan yang berbeda. Tabel 1 menunjukkan perbedaan hasil peramalan pada SMA dan SES.

Tabel 1. Perbandingan Perhitungan Metode SMA dan SES

Bulan	Data Aktual	SMA	SES
Oktober 2022	22169429	-	-
November 2022	21421535	-	-
Desember 2022	20480745	-	-
Januari 2023	16480297	-	-
Februari 2023	15341678	-	-
Maret 2023	-	19.178.737	20.783.327
April 2023	-	18.580.598	18.704.994
Mei 2023	-	18.012.411	16.834.495
Juni 2023	-	17.518.744	15.151.045
Juli 2023	-	17.726.434	13.635.941
Agustus 2023	-	18.203.385	12.272.347
September 2023	-	18.008.314	11.045.115

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan data aktual selama lima periode yang digunakan dalam perhitungan SMA dan SES. Data aktual menghasilkan tujuh periode perhitungan pada masing-masing metode. Hasil perhitungan metode SMA dan SES menunjukkan perbedaan, data hasil perhitungan menggunakan SMA cenderung mengalami fluktuasi, sementara hasil perhitungan menggunakan SES menunjukkan data stabil mengalami penurunan.

4.1.2 Hasil Perhitungan Kesalahan Peramalan

Perhitungan kesalahan peramalan pada penelitian ini, dilakukan menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Data yang digunakan terhadap perhitungan kesalahan peramalan adalah data aktual sebanyak lima periode ditambahkan dengan dua bulan perhitungan data peramalan untuk mendapatkan hasil kesalahan peramalan selama tujuh periode.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dengan MAD dan MAPE pada pembahasan penelitian, perbandingan hasil perhitungan kesalahan peramalan terhadap metode *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* SES dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 2 Hasil Perhitungan *Error Forecasting* MAD dan MAPE pada Metode SMA dan SES.

Metode	MAD	MAPE
SMA	1.895.828,857	8,66%
SES	3.850.677,197	19,69%

Tabel 2 menunjukkan perhitungan tingkat kesalahan peramalan terendah adalah metode SMA dengan perhitungan MAD sebesar 1.895.828,857 dan MAPE sebesar 8,66%. Berdasarkan perhitungan kesalahan peramalan, diketahui bahwa perhitungan peramalan pengguna aplikasi SatuSehat dengan metode *Single Moving Average* (SMA) lebih akurat dan memiliki tingkat kesalahan peramalan lebih kecil dibandingkan dengan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) yang mendapatkan persentase kesalahan peramalan lebih tinggi.

4.2 Pembahasan

Hasil dari penelitian di atas, didapatkan melalui langkah-langkah metode Time Series yang akan di bahas secara rinci sebagai berikut.

4.2.1 Analisis Metode Peramalan

Data pengguna aplikasi SatuSehat diperoleh melalui Layanan Data Pusdatin Kementerian Kesehatan Indonesia. Data akan diolah menggunakan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Aktual data sebelum diolah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Jumlah Pengguna Aplikasi SatuSehat.

No.	Bulan	Jumlah Pengguna
1	Oktober 2022	22.169.429
2	November 2022	21.421.535
3	Desember 2022	20.480.745
4	Januari 2023	16.480.297
5	Februari 2023	15.341.678
Total Populasi		95.893.684

Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah pengguna aplikasi SatuSehat dari bulan Oktober 2022 – Februari 2023 stabil mengalami penurunan.

4.2.2 Menghitung Peramalan *Single Moving Average*

Menerapkan metode peramalan *Time Series Single Moving Average* (SMA) pada data jumlah pengguna aplikasi SatuSehat selama lima periode. Perhitungan dilakukan dengan menjumlahkan kelima periode kemudian dibagi dengan jumlah periode.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Peramalan dengan Metode SMA.

No.	Bulan	Data Aktual Jumlah Pengguna	Peramalan
1	Oktober 2022	22.169.429	-
2	November 2022	21.421.535	-
3	Desember 2022	20.480.745	-
4	Januari 2023	16.480.297	-
5	Februari 2023	15.341.678	-
6	Maret 2023	-	19.178.737
7	April 2023	-	18.580.598
8	Mei 2023	-	18.012.411
9	Juni 2023	-	17.518.744
10	Juli 2023	-	17.726.434
11	Agustus 2023	-	18.203.385
12	September 2023	-	18.008.314

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui hasil perhitungan peramalan menggunakan metode SMA selama tujuh periode. Hasil tersebut menunjukkan jumlah pengguna mengalami fluktuasi dari Bulan Maret 2023 – Juni 2023 mengalami penurunan, lalu di Bulan Juli 2023 mengalami kenaikan sampai dengan Bulan Agustus 2023, kemudian mengalami penurunan kembali pada Bulan September 2023.

4.2.3 Menghitung Peramalan *Single Exponential Smoothing*

Perhitungan peramalan menggunakan metode *Time Series Single Exponential Smoothing* (SES) dilakukan dengan memberikan bobot atau konstanta eksponensial $\alpha = 0,1$ karena data bersifat stabil.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Peramalan dengan Metode SES.

No.	Bulan	Data Aktual Jumlah Pengguna	Hasil Peramalan
1	Oktober 2022	22.169.429	22.169.429
2	November 2022	21.421.535	22.169.429
3	Desember 2022	20.480.745	22.094.640
4	Januari 2023	16.480.297	21.933.250
5	Februari 2023	15.341.678	21.387.955
6	Maret 2023	-	20.783.327
7	April 2023	-	18.704.994
8	Mei 2023	-	16.834.495
9	Juni 2023	-	15.151.045
10	Juli 2023	-	13.635.941
11	Agustus 2023	-	12.272.347
12	September 2023	-	11.045.115

Berdasarkan Tabel 5, hasil perhitungan peramalan selama tujuh periode menggunakan metode SES dari lima periode data aktual yang didapatkan, menunjukkan data stabil mengalami penurunan setiap bulan, mulai dari Bulan Maret 2023 – September 2023, sesuai dengan data aktual pengguna aplikasi SatuSehat yang mengalami penurunan secara stabil dari bulan Oktober 2022 – Februari 2023.

4.2.4 Menghitung *Error Forecasting*

Terdapat berbagai macam metode peramalan yang dapat digunakan, namun metode-metode tersebut harus disesuaikan dengan kebutuhan peramalan data. Penerapan metode peramalan belum pasti menghasilkan data yang akurat, sehingga diperlukan perhitungan *Error Forecasting*, agar diketahui besar tingkat kesalahan metode perhitungan peramalan yang digunakan. Perhitungan *Error Forecasting* dalam penelitian menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

1. Kesalahan Peramalan MAD

Perhitungan kesalahan peramalan menggunakan MAD dapat mengetahui rata-rata tingkat kesalahan mutlak perhitungan peramalan. Perhitungan dilakukan pada kedua metode, yaitu SMA dan SES. Berikut Hasil perhitungan MAD untuk metode SMA.

$$MAD = \frac{\sum |a-f|}{n}$$

$$MAD = \frac{13270802}{7} = 1.895.828,857$$

Hasil perhitungan MAD untuk metode SES didapatkan dengan cara:

$$MAD = \frac{\sum |a-f|}{n}$$

$$MAD = \frac{26954740}{7} = 3.850.677,197$$

2. Kesalahan Peramalan MAPE

Perhitungan menggunakan MAPE dapat mengetahui persentase tingkat kesalahan perhitungan, semakin kecil nilai yang didapat akan semakin akurat hasilnya. Perhitungan MAPE dilakukan pada kedua metode, yaitu metode SMA dan SES. Berikut merupakan tingkat kesalahan perhitungan MAPE

pada metode SMA.

$$MAPE = \left(\sum \frac{|Actual - Forecast|}{Actual} \right) * 100$$

$$MAPE = \frac{60,64964}{7} = 8,66\%$$

Hasil perhitungan MAPE untuk metode SES didapatkan dengan cara:

$$MAPE = \left(\sum \frac{|Actual - Forecast|}{Actual} \right) * 100$$

$$MAPE = \frac{137,823}{7} = 19,69\%$$

5. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- Perhitungan peramalan menggunakan metode *Time Series Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES) selama tujuh periode mendapatkan hasil yang berbeda dilihat dari grafik pergerakan data hasil peramalan. Peramalan dengan SMA, menunjukkan data mengalami fluktuasi dan data cenderung menghasilkan jumlah pengguna yang berkurang, sementara peramalan dengan SES, menunjukkan data jumlah pengguna aplikasi SatuSehat stabil mengalami penurunan.
- Setelah dilakukan perhitungan kesalahan peramalan menggunakan MAD dan MAPE untuk mengetahui rata-rata serta persentase tingkat kesalahan peramalan, hasil perhitungan menunjukkan peramalan jumlah pengguna SatuSehat lebih akurat menggunakan *Single Moving Average* (SMA) dengan hasil perhitungan kesalahan peramalan MAD sebesar 1.895.828,857 dan MAPE 8,66%, sementara *Single Exponential Smoothing* (SES) menghasilkan perhitungan kesalahan peramalan MAD sebesar 3.850.677,197 dan MAPE 19,69%.
- Berdasarkan hasil yang diperoleh, menunjukkan bahwa jumlah pengguna aplikasi SatuSehat cenderung akan mengalami penurunan. Penggunaan *platform* kesehatan yang disediakan oleh pemerintah menunjukkan antusiasme yang belum terlalu tinggi dari masyarakat untuk menggunakan aplikasi SatuSehat.

Referensi

- [1] d. M. D. C. Pane, "Virus Corona," 2021. [Online]. Available: <https://www.alodokter.com/virus-corona>. [Diakses 05 Januari 2022].
- [2] mth, "KI Keluarkan Pedoman Keterbukaan Informasi Saat Pandemi," [kominfo.go.id](https://www.kominfo.go.id), 6 April 2020. [Online]. Available: https://www.kominfo.go.id/content/detail/25619/ki-keluarkan-pedoman-keterbukaan-informasi-saat-pandemi/0/berita_satker. [Diakses 3 Februari 2022].
- [3] W. Aulia, "Kupas Tuntas Aplikasi PeduliLindungi," 2021. [Online]. Available: <https://aptika.kominfo.go.id/2021/10/kupas-tuntas-aplikasi-pedulilindungi/>. [Diakses 05 Januari 2022].
- [4] Rokom, "Makin Gampang Ke Fasilitas Publik, Fitur PeduliLindungi Bisa Diakses di 50 Aplikasi," sehatnegeriku.kemkes.go.id, 8 Oktober 2021. [Online]. Available: <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/rilis-media/20211008/5038683/makin-gampang-ke-fasilitas-publik-fitur->

- pedulilindungi-bisa-diakses-di-50-aplikasi/. [Diakses 3 Februari 2022].
- [5] KOMINFO/RDJS/VJY, “Aplikasi PeduliLindungi Sudah Diunduh oleh 32,8 Juta Orang,” covid19.go.id, 1 September 2021. [Online]. Available: <https://covid19.go.id/p/berita/aplikasi-pedulilindungi-sudah-diunduh-oleh-328-juta-orang>. [Diakses 3 Februari 2022].
- [6] D. T. Martinadhia, M. H. Rusyda dan R. H. H. Saputra, “Analisis Permasalahan pada Penggunaan Aplikasi PeduliLindungi Dalam Perspektif Hukum Nasional,” *Padjajaran Law Review*, no. 9, p. 15, 2021.
- [7] Rokom, “Kemenkes Luncurkan Platform SATUSEHAT Untuk Integrasikan Data Kesehatan Nasional,” sehatnegeriku.kemkes.go.id, 27 Juli 2022. [Online]. Available: <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/umum/20220726/5140733/kemenkes-ri-resmi-luncurkan-platform-integrasi-data-layanan-kesehatan-bernama-satusehat/>. [Diakses 16 Juni 2023].
- [8] H. Hafifah, J. Samuel, “Transformasi Layanan Pedulilindungi Menjadi SatuSehat,” *ResearchGate*, 2023.
- [9] F. Lezzano, “id.scribd.com,” [Online]. Available: <https://id.scribd.com/doc/310324455/kelebihan-kekurangan>. [Diakses 28 July 2022].
- [10] A. N. Kusumawati, M. Ghofur, dkk, “Peramalan Permintaan Menggunakan Time Series Forecasting Model Untuk Merancang Resources yang Dibutuhkan IKM Percetakan,” *Jurnal Terapan Teknik Industri*, no. 2, p. 105-115, 2021.
- [11] L. Yuliana, “Analisis Perencanaan Penjualan dengan Metode Time Series (Studi Kasus Pada PD. Sumber Jaya Aluminium,” *Jurnal Mitra Manajemen*, vol. 3, no. 7, p. 780-789, 2019.
- [12] I. S. Primahadhiputra dan D. T. Wijayanto, S.T., M.DES., “Analisis Penerimaan Aplikasi "PeduliLindungi" dengan Technology Acceptance Model (TAM),” *Universitas Gadjah Mada*, 2021.
- [13] J. Andriani dan W. W. Winarno, “Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Aplikasi "PeduliLindungi" dengan Technology Acceptance Model (TAM),” *(ZONasi) Jurnal Sistem Informasi*, no. 4, pp. 89-100, 2022.
- [14] Admin, “PeduliLindungi Resmi Berubah Menjadi SATUSEHAT,” promkes.kemkes.go.id, 02 Maret 2023. [Online]. Available: <https://promkes.kemkes.go.id/pedulilindungi-resmi-berubah-menjadi-satusehat#:~:text=Tepat%20pada%20tanggal%201%20Maret,aplikasi%20kesehatan%20masyarakat%20SATUSEHAT%20Mobile>. [Diakses 16 Juni 2023].
- [15] S. A. Pranutu, I. D. Palandeng, “Analisis Ramalan Penjualan Dan Persediaan Produk Sepeda Motor Suzuki Pada PT Sinar Galesong Mandiri Malalayang,” *Jurnal EMBA*, vol. 6, no. 4, p. 2828 – 2837, 2018.
- [16] Ashari, “Penerapan Metode Time Series Dalam Simulasi Forecasting Perkembangan Akademik Mahasiswa,” p. 9 – 16.
- [17] R. Rachman, “Penerapan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing pada Peramalan Produksi Industri Garment,” *Jurnal Informatika*, vol. 5, no. 1, p. 211 – 220, 2018.
- [18] E. Asynari, D. Wahyudi dan Q. Aeni, “Analisis Peramalan Permintaan pada Geprek Bensu Menggunakan Metode Time Series,” *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. VI, pp. 215 - 220, 2020.

-
- [19] N. Manurung, "Application of the Single Moving Average (SMA) Method for Forecasting Sales of Horden in Umi Nala's Shop Business," *International Conference on Social, Sciences and Information Technology*, pp. 297 - 306, 2020.
- [20] Hendrik, W. J. Kurniawan, "Perbandingan Metode SES dan SMA dalam Peramalan Data Covid," *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi*, vol. 3, no. 3, p. 102 – 109, 2021.

Copyrights

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to the journal.

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

