

**PREDIKSI AKTIVITAS TANPA MASKER DENGAN KOMBINASI  
METODE *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING* DAN  
*FUZZY TIME SERIES***

**Edi Suranta Sembiring<sup>1\*</sup>, Zulfahmi Syahputra<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Prodi Ilmu Komputer, Potensi Utama Medan

<sup>2</sup>Prodi Sistem Komputer, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan

\**email*: zulfahmi@dosen.pancabudi.ac.id

**Abstract:** The government has continued to work hard in efforts to prevent the COVID-19 virus with complete vaccines for the community due to the importance of complete vaccination as an aspect of consideration for the implementation of the policy of doing activities without masks. Currently, only 15.91 percent of Indonesia's total population is fully vaccinated. Still a long way from the published figure of 50% of the total population. The goal of this study is to model and predict when the Indonesian government will be able to implement policies that will allow its citizens to move around without wearing masks, assuming that at least 50% of the Indonesian population has received the full dose of the vaccine. As a result, we require calculation guidelines to assist us.

**Keywords:** Mask; SES; FTS.

**Abstrak:** Pemerintah terus bekerja keras dalam upaya pencegahan virus COVID-19 dengan vaksin lengkap bagi masyarakat mengingat pentingnya vaksinasi lengkap sebagai aspek pertimbangan implementasi kebijakan beraktivitas tanpa masker. Saat ini, hanya 15,91 persen dari total penduduk Indonesia yang divaksinasi lengkap. Masih jauh dari angka yang dipublikasikan 50% dari total populasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memodelkan dan memprediksi kapan pemerintah Indonesia akan dapat menerapkan kebijakan yang memungkinkan warganya untuk bergerak tanpa memakai masker, dengan asumsi bahwa setidaknya 50% penduduk Indonesia telah menerima vaksin dosis penuh. Akibatnya, kami memerlukan pedoman perhitungan untuk membantu kami.

**Kata kunci:** Masker; SES; FTS

## **PENDAHULUAN**

Prediksi pemulusan eksponensial adalah cara untuk terus meningkatkan prediksi dengan bantuan menggunakan rata-rata (memuluskan) nilai-nilai di luar statistik pengumpulan waktu secara eksponensial. Teknik pemulusan eksponensial merupakan perpanjangan dari teknik umum transfer. Teknik ini membuat prediksi dengan bantuan menggunakan perhitungan yang terus berulang menggunakan statistik modern. Setiap tanggal diberi bobot, dan tanggal maksimum saat ini diberi bobot. 3 teknik pemulusan eksponensial meliputi pemulusan eksponensial yang belum menikah, pemulusan

eksponensial ganda, dan pemulusan eksponensial rangkap tiga. Versi ini diubah menjadi dipilih karena statistik menerima potongan sampel terikat meja yang sesuai untuk digunakan dalam pemulusan eksponensial yang belum menikah[1]. Untuk percobaan/penemuan kesalahan, Teknik MSE (sarankan kesalahan persegi panjang) berubah menjadi digunakan. MSE merupakan suatu kesempatan untuk menilai setiap teknik prediksi kesalahan, Teknik MSE adalah indikator yang menguntungkan dan memberikan nilai absolut dalam preferensi terhadap statistik relatif dari teknik MAPE.

Keuntungan dari tinjauan ini dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk kasus prognostik penulis, dapat dilihat sebagai berikut: Prakiraan biasanya mengharapkan kejadian 1 atau lebih peristiwa takdir. Ramalan secara kualitatif (sekarang bukan lagi format numerik), atau secara kuantitatif (format numerik). Karena variabelnya sangat relatif, sangat sulit untuk mendapatkan hasil yang tepat dengan prediksi kualitatif [2]. Prediksi kuantitatif dapat dibagi menjadi prediksi yang belum menikah (prediksi faktor) dan interval spasi (interval perkiraan). Prakiraan individu mencakup nilai dan interval prakiraan. Bahasa pemrograman prakiraan c dibatasi dengan bantuan menggunakan batas bawah (nilai batas) dan batas atas (batas prediksi batas atas). Prakiraan digunakan untuk merencanakan panggilan yang dinyatakan dalam jumlah sebagai karakteristik waktu.

Otoritas terus bekerja keras dalam upaya pencegahan virus COVID-19 dengan vaksin lengkap bagi masyarakat, mengingat pentingnya vaksinasi lengkap sebagai salah satu aspek pelaksanaan program beraktivitas tanpa masker. Saat ini, hanya 15,91 persen dari total penduduk Indonesia yang divaksinasi lengkap. Masih sulit untuk memprediksi angkanya. Ini pada dasarnya adalah tebakan atau prediksi tentang terulangnya suatu peristiwa atau insiden. Prediksi dapat bersifat kualitatif (dalam bentuk verbal) dan kuantifikasi (dalam bentuk numerik) (dalam bentuk angka). Prediksi kualitatif sulit dibuat karena variabelnya sangat relatif sifatnya. Ada dua jenis prediksi kuantitatif: dugaan tunggal (prediksi titik) dan peramalan interval (prediksi interval). Prediksi tunggal terdiri dari satu nilai, sedangkan prediksi interval terdiri dari beberapa nilai dalam bentuk interval (interval) yang dibatasi oleh nilai batas bawah (prediksi batas bawah) dan nilai batas atas (prediksi batas atas) (prediksi tinggi). Prediksi digunakan untuk membuat rencana kebutuhan (permintaan), yang ditunjukkan dalam kuantitas (jumlah) sebagai fungsi waktu. Prediksi jangka panjang dibuat (long term). Pernyataan apa yang akan diminta, berapa banyak, dan kapan harus diberikan digunakan dalam prediksi terkait. Prediksi diharapkan menggunakan perbandingan antara kebutuhan yang diperkirakan dan kebutuhan actual.

Analisis adalah suatu proses silang yang meliputi penguraian, pembedaan, dan pengurutan item-item untuk diklasifikasikan dan dikelompokkan kembali berdasarkan kriteria tertentu, kemudian mencari keterkaitannya sendiri dan menginterpretasikan maknanya. Dalam pengertian lain, analisis adalah tindakan atau kepentingan yang melekat pada melakukan sesuatu (objek, info, aktualitas) dengan cara yang dapat digambarkan sebagai bagian-bagian dan hubungan antara bagian-bagian ini dapat dikenali secara holistik. Menurut Hanif Al Fatta, analisis adalah istilah awal untuk pengembangan suatu sistem, yang merupakan istilah fundamental yang benar-benar menentukan kualitas cakupan sistem yang dikembangkan, sedangkan analisis adalah kegiatan berpikir untuk menggambarkan secara holistik sebagai suatu komponen sehingga dapat mengenali indikasi komponen, saling berinteraksi, dan masing-masing

berfungsi dalam satu kesatuan yang holistik. Data deret waktu adalah jenis data yang dikumpulkan dari serangkaian momen dalam rentang waktu tertentu. Analisis data deret waktu adalah salah satu mekanisme statistik yang digunakan dalam dasar penilaian untuk memprediksi kerangka probabilitas skenario masa depan.

Metode pemulusan eksponensial merupakan perluasan dari metode rata-rata bergerak. Metode ini membuat prediksi dengan terus mengulangi perhitungan menggunakan data terbaru. Setiap tanggal diberi bobot, dan tanggal terbaru diberi bobot yang berat. Perhitungan menggunakan metode rata-rata bergerak memang mudah, tetapi metode ini memberikan bobot yang sama untuk semua data. Untuk mengatasi hal tersebut, digunakan metode pemulusan eksponensial sederhana untuk memberikan bobot (alfa) data yang ada dari data terbaru. Algoritma perataan eksponensial individu memungkinkan Anda untuk mengurangi kesalahan prediktif (kesalahan prediksi). Ukuran nilai alfa mendekati 1 berarti bahwa data terbaru dari kedatangan sebelumnya lebih diperhatikan. Jika data historis dari data aktual permintaan sangat fluktuatif atau tidak stabil, 1. Pilih nilai  $\alpha$  di dekat nilai tilapia  $\alpha = 0,9$ . Jika pola riwayat permintaan data yang sebenarnya berubah, kadang-kadang relatif stabil, pilih  $\alpha$  dekat dengan nol. Biasanya, 0,02 dipilih. 0,05; 0,01 tergantung pada stabilitas data, jika nilai yang dipilih lebih stabil, itu harus menjadi nilai dari nilai kecil hingga nol [3].

Fuzzy Time Series adalah metode prediksi data yang menggunakan prinsip fuzzy sebagai dasar. Sistem peramalan deret waktu fuzzy menangkap pola dari data historis dan menggunakannya untuk memprediksi data masa depan. Himpunan fuzzy dapat didefinisikan sebagai kelas bilangan dengan batas-batas fuzzy. Nilai yang digunakan dalam prediksi deret waktu fuzzy adalah himpunan fuzzy nyata untuk himpunan alam semesta tertentu. Penempatan fuzzy digunakan untuk menggantikan data historis yang diharapkan.

**METODE**

Tindakan prediksi berdasarkan seperangkat aturan yang tidak biasa terutama sepenuhnya didasarkan pada pengumpulan waktu fuzzy [4]. Tahap 1 Mengumpulkan informasi, Tahap 2 Temukan nilai maksimum dan minimum dari periode bahasa pemrograman c [Dmin - D1, Dmax + D2], di mana D1 dan D2 adalah hukum alam untuk menggambarkan Semesta U, Tahap 3 sebagai berikut: (a) Tentukan bahasa pemrograman periode. Meskipun mengikuti, menggunakan metode durasi saran[5].

$$av = \frac{\sum_{i=1}^n (D_i - D_{i-1})}{n - 1} \tag{1}$$

dimana n menyatakan jumlah data, (b) Selanjutnya, gunakan persamaan (B=av/2) untuk menghitung biaya pusat, (c) Tentukan varians hasil B, terutama hanya berdasarkan total pada Tabel 1:

Tabel 1. Base Mapping

Range	Base
0.1 -1	0.1
1 - 10	1
10 - 100	10
100 - 1000	100
1000- 10000	1000

Tahap 4 Gunakan rumus berikutnya untuk menghitung biaya yang sama dari periode bahasa pemrograman c yang pendek:  $m = (D_{max} + D_{1D_{min}D_2}) / I$ , Tahap 5 Tentukan himpunan fuzzy logis dengan melakukan hal berikut  $A_i = (d_{i1}, d_{i+1}, d_{i+2})$  mengikuti dari  $A_1 = (d_0, d_1, d_2, d_3)$  ke  $A_m = (d_{m1}, d_m, d_{m+1}, d_{m+2})$ , di mana  $d_0 = D_{min} - I$   $d_{m+2} = D_{max}$ . Biaya tekstual informasi yang dibawa oleh satu set padat set 1 & Lt; Kakek ditunjukkan dengan memudarnya catatan informasi kalender, Tahap 6 Identifikasi hubungan penilaian yang menguntungkan dan padat dengan melakukan hal berikut:  $A_j A_i$ , Tahap 7 Cari kelompok penilaian yang padat, Tahap 8 Hitung hasil yang diperkirakan. Kriteria berikut mengevaluasi harga prediksi pada waktu t:

### HASIL DAN PEMBAHASAN

A: Jika kelompok hubungan penilaian baik (FLRG)  $A_j$  padat (FLRG)  $A_j$ , maka biaya  $F_{vt}$  adalah biaya rata-rata bahasa program periode  $A_j$ , di mana  $A_j = (d_{j1}, d_j, d_{j+1}, d_{j+2})$ .

B jika FLRG adalah setiap koneksi  $A_j A_{km}$ , maka bahasa pemrograman c perkiraan biaya adalah  $A_k$ , dan kemudian gunakan situasi untuk mendapatkan hasil: (1) Jika  $j > I$  dan  $Y > 0$ , tren peramalan akan optimis, dan aturan 2 akan digunakan untuk mengantisipasi informasi, (2) Jika  $j > I$  dan  $Y_0 > 0$ , tren peramalan akan optimis, dan aturan 2 akan digunakan untuk mengantisipasi informas, (3) Jika  $j \leq I$   $x_{ss} = \text{dihapus} > 0$ , tren peramalan akan optimis, dan aturan 2 akan digunakan untuk mengantisipasi informasi, (4) Jika  $j = I$  dan  $Y_0 > A_j/2$ , mode peramalan dalam bahasa pemrograman C berkembang dan  $F_n = 75$  dari  $A_j$ .

Jika prediksi adalah harga pusat bahasa pemrograman, maka biaya data  $(n-1)$  dikurangi informasi  $(n-2)/2 = A_j/2$ , (5) Jika biaya informasi  $(n-1)$  dikurangi biaya data  $(n-2) / 2 A_j/2$ , kecenderungan memprediksi dalam bahasa pemrograman c menurun dan  $F_n = 0,25$  dari  $A_j$ , (6) Jika  $x = Y * 2 + \text{informasi } (n-1) A_j$  atau  $x = \text{informasi } (n-1) - Y * 2 A_j$ , maka mode peramalan mulai berkembang dalam bahasa pemrograman ini c dan  $F_n = 0,75$  dari  $A_j$ . Jika  $x = + \text{informasi } (n-1) A_j$  atau  $x = - \text{informasi } (n-1) A_j$ , mode peramalan dikurangi, dan  $F_n = 0,25$  dari  $A_j$ . Jika tidak lagi keduanya, hasil prediksi adalah implikasi dari bahasa pemrograman c  $A_j$ , (7) Jika  $x = + \text{informasi } (n-1) A_j$  atau  $x = - \text{informasi } (n-1) A_j$ , mode peramalan dalam bahasa pemrograman c ini berkurang dan  $F_n = 0,25$  dari  $A_j$ . Jika  $x = Y * 2 + \text{informasi } (n-1) A_j$  atau  $x = \text{informasi } (n-1) - Y * 2 A_j$ , maka mode peramalan dalam bahasa pemrograman c meningkat dan  $F_n = 0$  untuk

Aj. Jika sekarang tidak lagi keduanya, maka hasil akhir peramalan adalah implikasi dari bahasa pemrograman c Aj [6].

C: jika FLRG Aj adalah relasi satu ke banyak  $A_j \rightarrow A_{k1}, A_{k2}, A_{kp}$ , maka ramalan mengikuti situasi berikut: (1) jika selisih antara  $k1, k2, \dots, kp < 2$ .

$$\begin{aligned}
 IF_{vt} &= \frac{A_{k1} + A_{k2} + \dots + A_{kp}}{P} \\
 &= \frac{(d_{k1-1} + d_{k2-1} + \dots + d_{kp-1})}{P} \\
 &\quad \frac{(d_{k1} + d_{k2} + \dots + d_{kp})}{P} \\
 &\quad \frac{(d_{k1+1} + d_{k2+1} + \dots + d_{kp+1})}{P} \\
 &\quad \frac{(d_{k1+2} + d_{k2+2} + \dots + d_{kp+2})}{P}
 \end{aligned} \tag{2}$$

Pada saat itu hasil dari perincian adalah harga diri yang kejam untuk sementara. (2) dalam hal selisih antara kedua  $k1, k2, \dots, kp > 2$  maka harga estimasi interim adalah :

$$\begin{aligned}
 IF_{vt} &= \frac{A_{k1} + A_{k2} + \dots + A_{ki-1} + A_{i+1} + \dots + A_{kp}}{P} \\
 &= \frac{(d_{k1-1} + \dots + d_{(ki-1)-1} + d_{(ki+1)-1} + \dots + d_{kp-1})}{P} \\
 &\quad \frac{(d_{k1} + \dots + d_{(ki-1)} + d_{(ki+1)} + \dots + d_{kp})}{P} \\
 &\quad \frac{(d_{k1+1} + \dots + d_{(ki-1)+1} + d_{(ki+1)+1} + \dots + d_{kp+1})}{P} \\
 &\quad \frac{(d_{k1+2} + \dots + d_{(ki-1)+2} + d_{(ki+1)+2} + \dots + d_{kp+2})}{P}
 \end{aligned} \tag{3}$$

Dimana Aki adalah interim yang memiliki kontras  $> 2$ ,  $I = 1, 2, \dots, p$  dan fuzzy set yang menentukan Aki bisa 1-1 perhitungan hubungan yang konsisten dan halus dengan menerapkan Langkah 8.

## SIMPULAN

Untuk semua aktivitas prediktif yang memerlukan analisis data segera dalam proses pengambilan keputusan, algoritma baru berdasarkan deret waktu fuzzy dapat diimplementasikan. Untuk keuntungannya dalam kategori berikut, algoritma baru berdasarkan waktu fuzzy - data deret banyak digunakan dalam proses prediksi aktivitas: (1) Dalam proses prediksi berdasarkan data time series, algoritma baru berbasis fuzzy time series memang telah dikembangkan menjadi format sistem yang akurat, (2) Hasil pengujian akurasi algoritma baru sebagai metode prediksi diharapkan dapat digunakan oleh penulis selanjutnya yang ingin melakukan penelitian prediksi/prediksi serupa, (3) Izinkan penulis berikut untuk membandingkan kedua metode ini dengan metode peramalan tertentu lainnya untuk menentukan ketepatan prediksi. Algoritma berbasis deret waktu fuzzy yang baru sangat akurat dan dapat dikombinasikan dengan pendekatan lain untuk memecahkan masalah prediktif/prediktif.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. a F. Saputri, “Penerapan Metode Fuzzy Time Series Untuk Prediksi Penjualan Berbasis Web Pada Toko Grosir 3 Roda Sengkaling,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 290–297, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/download/1391/1247>
- [2] H. A. Cahya, R. Wulanningrum, and D. P. Pamungkas, “Sistem Prediksi Fuzzy Time Series Dan Perangkingan Weighted Product Pada Penjualan Es Buah,” *Klik - Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 2, p. 103, 2020, doi: 10.20527/klik.v7i2.313.
- [3] Z. Syahputra and S. E. Smoothing, “IMPLEMENTASI KOMBINASI METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN FUZZY TIME SERIES PADA STUDI KASUS MEMPREDIKSI KAPAN PEMERINTAH INDONESIA MENGIZINKAN WARGANYA BERAKTIVITAS,” vol. 2, no. 2, pp. 72–78, 2021.
- [4] H. T. Jasim and A. G. J. Salim, “Applications and Applied Mathematics : An International A Novel Algorithm to Forecast Enrollment Based on Fuzzy Time Series A Novel Algorithm to Forecast Enrollment Based on Fuzzy Time Series,” vol. 7, no. 1, 2012.
- [5] N. Komang, S. Julyantari, and I. K. D. Suryawan, “Data Mining Prestasi Akademik Dengan Naive Bayes Berdasarkan Attribut Importance ( AI ),” *J. Sist. Dan Inform.*, pp. 75–85, 2013.
- [6] C. H. Cheng, T. L. Chen, H. J. Teoh, and C. H. Chiang, “Fuzzy time-series based on adaptive expectation model for TAIEX forecasting,” *Expert Syst. Appl.*, vol. 34, no. 2, pp. 1126–1132, 2008, doi: 10.1016/j.eswa.2006.12.021.