

Perancangan Aplikasi Peramalan Jumlah Penduduk Miskin Pada Kecamatan Medan Timur Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing

Design of an Application for Forecasting the Number of Poor People in East Medan District Using the Double Exponential Smoothing Method

Srianis Salsa Putri^{a,1}, Muhammad Taufiq Rustam^{b,2}

^{a,b}Sistem Informasi, Universitas Potensi Utama, Medan 20241, Sumatera Utara, Indonesia
Email: srianissalsaputri02@gmail.com¹, taufiq.asfa2013@gmail.com²

ABSTRAK

Kecamatan Medan Timur merupakan salah satu wilayah administratif di Kota Medan yang menghadapi tantangan dalam menangani masalah kemiskinan. Namun, keterbatasan dalam sistem prediktif menyebabkan data yang tersedia hanya bersifat historis tanpa mampu memberikan gambaran kebutuhan di masa depan. Hal ini berdampak pada kurang optimalnya efektivitas program bantuan sosial dan kebijakan pengentasan kemiskinan yang diterapkan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah aplikasi peramalan jumlah penduduk miskin menggunakan metode Double Exponential Smoothing. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam menangani data dengan pola tren, sehingga dapat memberikan hasil prediksi yang lebih akurat. Aplikasi ini dirancang untuk memanfaatkan data historis jumlah penduduk miskin sebagai dasar perhitungan peramalan. Informasi prediktif yang dihasilkan diharapkan dapat membantu pegawai Kantor Camat Medan Timur dalam menyusun program yang lebih tepat sasaran, meningkatkan efisiensi alokasi sumber daya, dan mempercepat proses pengambilan keputusan. Hasil akhir dari penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan mampu menyediakan peramalan jumlah penduduk miskin secara akurat untuk beberapa periode ke depan, sehingga dapat mendukung perencanaan kebijakan strategis di Kecamatan Medan Timur. Penelitian ini memberikan kontribusi nyata dalam pemanfaatan teknologi untuk pengentasan kemiskinan di tingkat lokal.

Kata Kunci : Peramalan, Penduduk Miskin, Kecamatan Medan Timur, Metode Double Exponential Smoothing.

ABSTRACT

Medan Timur District is one of the administrative areas in Medan City that faces challenges in dealing with poverty issues. However, limitations in the predictive system mean that the available data is only historical in nature without being able to provide an overview of future needs. This has an impact on the less than optimal effectiveness of social assistance programs and poverty alleviation policies that are implemented. To overcome these problems, this study aims to design an application for forecasting the number of poor people using the Double Exponential Smoothing method. This method was chosen because of its ability to handle data with trend patterns, so that it can provide more accurate prediction results. This application is designed to utilize historical data on the number of poor people as the basis for calculating forecasts. The predictive information produced is expected to help Medan Timur District Office employees in preparing more targeted programs, increasing the efficiency of resource allocation, and accelerating the decision-making process. The final results of this study indicate that the application developed is able to provide accurate forecasts of the number of poor people for several periods into the future, so that it can support strategic policy planning in Medan Timur District. This research makes a real contribution to the use of technology for poverty alleviation at the local level.

Keywords : Forecasting, Poor Population, East Medan District, Double Exponential Smoothing Method.

Info Artikel :

Disubmit:

Direview:

Diterima :

Copyright © 2025 - senadimu. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) saat ini berkembang sangat pesat dan memiliki pengaruh sangat signifikan terhadap pribadi maupun komunitas dalam suatu organisasi, meliputi seluruh aktivitas, kehidupan, cara kerja, metode belajar, gaya hidup maupun cara berpikir [1]. Sistem informasi adalah sebuah hubungan dari data dan metode dan menggunakan hardware serta software dalam menyampaikan sebuah informasi yang bermanfaat [2].

Kecamatan Medan Timur merupakan salah satu wilayah administratif yang terletak di Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara. Sebagai bagian dari kawasan perkotaan, Medan Timur memiliki peran strategis dalam mendukung pembangunan daerah. Wilayah ini dihuni oleh masyarakat yang heterogen, baik dari sisi sosial, budaya, maupun ekonomi. Namun, di tengah geliat pembangunan kota, Kecamatan Medan Timur masih dihadapkan pada kenyataan sosial berupa keberadaan kelompok masyarakat yang hidup di bawah garis kemiskinan. Fenomena ini memerlukan perhatian serius, terutama dalam hal pengumpulan, pengelolaan, dan analisis data jumlah penduduk miskin secara berkala untuk mendukung pengambilan kebijakan yang lebih informatif dan terarah.

Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah ketiadaan sistem terintegrasi yang mampu memproses data historis menjadi informasi prediktif mengenai jumlah penduduk miskin. Data yang tersedia hanya bersifat laporan masa lalu tanpa adanya pemanfaatan untuk analisis peramalan ke depan. Kondisi ini menyulitkan pemerintah dalam memperoleh gambaran tren perkembangan angka kemiskinan dari waktu ke waktu. Ketika data tidak dikelola dengan pendekatan prediktif, maka perencanaan pembangunan sosial jangka menengah dan panjang menjadi kurang akurat karena tidak berdasarkan proyeksi yang realistis.

Peramalan adalah suatu proses yang menggabungkan pendekatan ilmiah dengan seni untuk memperkirakan atau memprediksi apa yang akan terjadi di masa depan berdasarkan data dan informasi di masa lalu serta saat ini [3]. Inti dari peramalan adalah membuat dugaan (estimasi) yang masuk akal tentang besarnya permintaan (demand), tren pasar, kondisi ekonomi, atau peristiwa lainnya dalam jangka waktu tertentu yang akan datang [4]. Hasil peramalan bukanlah tujuan akhir, melainkan sebuah landasan untuk menyusun rencana bisnis, anggaran, strategi operasional, dan pengambilan keputusan manajemen yang lebih baik dan proaktif [5]. Peramalan berfungsi untuk mengurangi tingkat ketidakpastian tersebut sebanyak mungkin [6]. Sebuah peramalan selalu memiliki selisih (margin of error) antara hasil prediksi dengan kenyataan yang terjadi [7]. Peramalan berfungsi sebagai alat strategis yang memungkinkan organisasi untuk mengalokasikan sumber dayanya—seperti persediaan barang, tenaga kerja, dan modal—secara lebih efisien dan optimal [8].

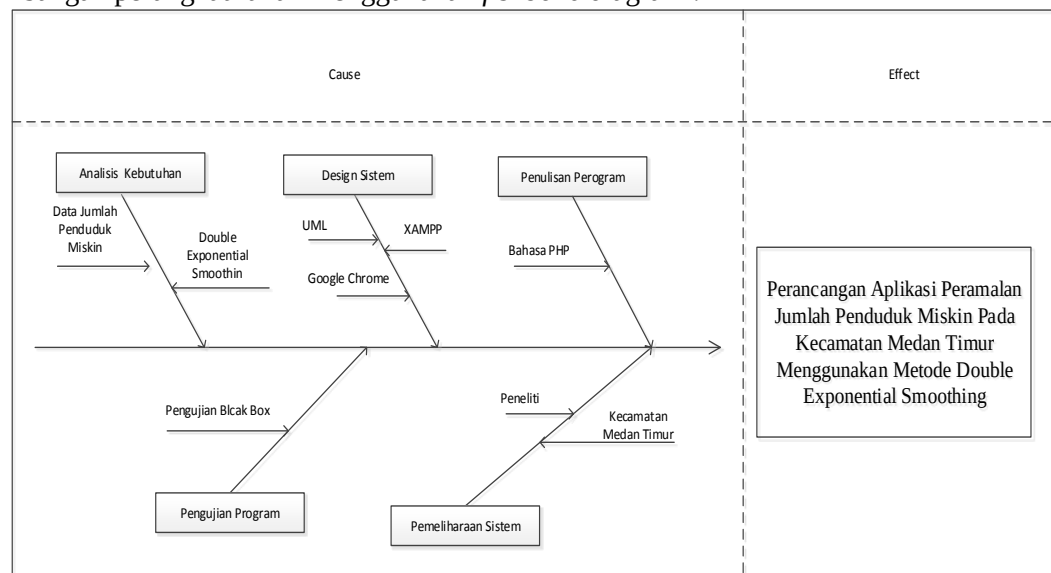
Double Exponential Smoothing adalah teknik peramalan (forecasting) yang dirancang khusus untuk menangani data deret waktu yang menunjukkan pola tren, baik tren naik (upward trend) maupun tren turun (downward trend) [9]. Metode ini menerapkan dua kali proses pemulusan (smoothing) yang dilakukan secara berurutan [10]. Metode ini bekerja dengan memecah data menjadi dua komponen utama yang diestimasi secara terpisah, yaitu tingkat permintaan (level) dan komponen tren (slope) [11].

Penelitian “Perbandingan Forecasting Menggunakan Metode Single Dan Double Exponential Smoothing Pada Penjualan Roti (Studi Kasus Elud Cake And Bakery)”. Penelitian ini menggunakan metode peramalan Single dan Double Exponential Smoothing dengan studi kasus yaitu roti [12]. Penelitian “Penerapan Metode Double Exponential Smoothing Dalam Memprediksi Stok Opname Produk Susu Berbasis Web (Studi Kasus : PT.Beringin Suka Sehat)”. Penelitian kali ini menggunakan metode double exponential smoothing atau metode DES untuk dapat memprediksi stok opname produk susu berbasis web [13]. Penelitian “Sistem Informasi Dalam Peramalan Persediaan Bahan Material Pengerjaan Drainase Uditch Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing”. Sistem informasi dengan menggunakan sistem informasi pada persediaan bahan material dengan menerapkan double exponential smoothing untuk membantu pihak PT. Putra Lintang Yasa Perdana dalam pengolahan data transaksi dan data persediaan [14]. Penelitian “Implementasi Metode Double Exponential Smoothing

Untuk Sistem Peramalan Penjualan Alat Musik”. Double Exponential Smoothing menghasilkan peramalan dengan nilai rata-rata MAE sebesar 8,12%, termasuk dalam kategori sangat baik [15].

2. METODE

Diagram *Fishbone*, yang juga dikenal sebagai diagram sebab-akibat atau diagram Ishikawa, adalah alat analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah atau situasi. Diagram ini berbentuk seperti tulang ikan, di mana garis utama mewakili masalah utama, dan cabang-cabangnya mewakili kategori penyebab. *Fishbone* membantu tim atau individu untuk secara sistematis mengurai dan menganalisis faktor-faktor yang berkontribusi terhadap sebuah permasalahan, sehingga memudahkan untuk merancang solusi yang tepat. Alat ini sering digunakan dalam manajemen mutu, perencanaan strategis, dan pemecahan masalah di berbagai bidang. Berikut adalah gambar pengembangan perangkat lunak menggunakan *fishbone* diagram :



Gambar 1 Diagram Fishbone

1. Analisis Kebutuhan
Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap data historis jumlah penduduk miskin di Kecamatan Medan Timur. Kebutuhan sistem diidentifikasi, seperti data yang diperlukan (tahun, jumlah penduduk miskin) serta metode yang akan digunakan, yaitu *Double Exponential Smoothing*.
2. Desain Sistem
Tahap ini mencakup perancangan antarmuka aplikasi, alur sistem, dan struktur data yang digunakan. Desain sistem memastikan bahwa aplikasi dapat memproses data historis, melakukan perhitungan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*, dan menyajikan hasil prediksi dalam bentuk yang mudah dipahami, seperti tabel dan grafik.
3. Penulisan Program
Implementasi aplikasi dimulai dengan pengembangan kode program menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai, seperti PHP, serta memanfaatkan basis data untuk menyimpan informasi. Algoritma *Double Exponential Smoothing* diintegrasikan ke dalam aplikasi untuk melakukan peramalan secara otomatis.
4. Pengujian Program
Program yang telah selesai dikembangkan diuji menggunakan data historis jumlah penduduk miskin untuk memastikan akurasi hasil peramalan. Pengujian juga mencakup evaluasi antarmuka pengguna, kecepatan pemrosesan, dan validasi hasil prediksi terhadap data nyata.
5. Pemeliharaan Sistem

Setelah aplikasi diimplementasikan, dilakukan pemeliharaan untuk memastikan aplikasi tetap berfungsi dengan baik dan penyesuaian terhadap kebutuhan pengguna atau perubahan data di masa depan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode *Double Exponential Smoothing* adalah metode peramalan satu linier yang dikemukakan oleh Brown, peramalan ini melakukan pemulusan tunggal kemudian dilakukan lagi dengan pemulusan ganda. Metode *Double Exponential Smoothing* biasa digunakan untuk meramalkan pola data yang berunsur *trend*. Rumus yang dipakai dalam implementasi *Double Exponential Smoothing* dari Brown ditunjukkan di bawah ini menurut:

1. Menentukan *Smoothing* pertama ($S't$)

$$S't = \alpha X_t + (1 - \alpha)S't - 1 \dots\dots\dots (1)$$

X_t adalah nilai aktual periode ke- t .

α adalah parameter *smoothing*.

2. Menentukan *Smoothing* kedua ($S''t$)

$$S''t = \alpha S't + (1 - \alpha)S''t - 1 \dots\dots\dots (2)$$

α adalah parameter *smoothing*.

3. Menentukan besarnya *Konstanta* (a_t)

$$a_t = 2S' - S''t \dots\dots\dots (3)$$

4. Menentukan besarnya *Slope* (b_t)

$$b_t = \alpha / (1 - \alpha) (S't - S''t) \dots\dots\dots (4)$$

α adalah parameter *smoothing*.

5. Menentukan besarnya *forecast* (F_{t+m})

$$F_{t+m} = a_t + b_t m \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

$S't$: nilai pemulusan eksponensial tunggal pada periode ke- t

$S't-1$: nilai pemulusan eksponensial tunggal pada periode ke- $(t-1)$

$S''t$: nilai pemulusan eksponensial ganda pada periode ke- t

$S''t-1$: nilai pemulusan eksponensial ganda pada periode ke- $(t-1)$

X_t : data aktual time series pada periode ke- t

α : parameter pemulusan eksponensial, $0 < \alpha < 1$

a_t, b_t : konstanta pemulusan pada periode ke- t

F_{t+m} : hasil peramalan untuk periode ke depan yang diramalkan.

M : jumlah periode ke depan yang diprediksi [16].

Kasus

Diketahui data jumlah kemiskinan Kecamatan Medan Timur pada tahun 2022 s/d 2024 dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1 Data Jumlah Kemiskinan

Bulan	Tahun	Jumlah	Persentase (%)
Januari	2022	361	2,40
Februari	2022	383	2,55
Maret	2022	483	3,21
April	2022	398	2,65
Mei	2022	338	2,25
Juni	2022	458	3,05
Juli	2022	497	3,31
Agustus	2022	362	2,41
September	2022	476	3,17
Oktober	2022	454	3,02

November	2022	470	3,13
Desember	2022	374	2,49
Januari	2023	456	3,03
Februari	2023	445	2,96
Maret	2023	498	3,31
April	2023	445	2,96
Mei	2023	464	3,09
Juni	2023	332	2,21
Juli	2023	468	3,11
Agustus	2023	479	3,19
September	2023	405	2,69
Oktober	2023	410	2,73
November	2023	470	3,13
Desember	2023	331	2,20
Januari	2024	476	3,17
Februari	2024	412	2,74
Maret	2024	376	2,50
April	2024	380	2,53
Mei	2024	432	2,87
Juni	2024	371	2,47
Juli	2024	421	2,80
Agustus	2024	311	2,07
September	2024	331	2,20
Oktober	2024	442	2,94
November	2024	480	3,19
Desember	2024	342	2,28

Berikut adalah contoh perhitungan untuk konstanta α ($\alpha = 0.3$): Karena pada periode pertama ($t=1$) nilai peramalan pertama (F_1) belum tersedia, maka untuk mengatasi kendala ini, nilai F_1 ditentukan sama dengan data aktual pada periode pertama (X_1).

1. Menentukan *Smoothing pertama* ($S't$) :

$$\begin{aligned}
 F_2 &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S't-1 \\
 &= (0.3 * 383) + (1 - 0.3) 361 \\
 &= 367,60 \\
 F_3 &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S't-2 \\
 &= (0.3 * 483) + (1 - 0.3) 367,60 \\
 &= 402,22 \\
 F_4 &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S't-3 \\
 &= (0.3 * 398) + (1 - 0.3) 402,22 \\
 &= 400,95 \\
 F_5 &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S't-4 \\
 &= (0.3 * 338) + (1 - 0.3) 400,95 \\
 &= 382,07 \\
 F_6 &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S't-5 \\
 &= (0.3 * 458) + (1 - 0.3) 382,07 \\
 &= 404,85 \\
 F_7 &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S't-6 \\
 &= (0.3 * 497) + (1 - 0.3) 404,85 \\
 &= 432,49 \\
 F_8 &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S't-7 \\
 &= (0.3 * 362) + (1 - 0.3) 432,49 \\
 &= 411,35
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F9 &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S't-8 \\
 &= (0.3 * 476) + (1 - 0.3) 411,35 \\
 &= 430,74
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F10 &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S't-9 \\
 &= (0.3 * 454) + (1 - 0.3) 430,74 \\
 &= 437,72
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F11 &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S't-10 \\
 &= (0.3 * 470) + (1 - 0.3) 437,72 \\
 &= 447,40
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F12 &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S't-11 \\
 &= (0.3 * 374) + (1 - 0.3) 447,40 \\
 &= 425,38
 \end{aligned}$$

2. Menentukan Smoothing kedua ($S''t$)

$$\begin{aligned}
 F2 &= a S' t + (1 - \alpha) S'' t-1 \\
 &= (0.3 * 367,60) + (1 - 0.3) 361 \\
 &= 362,98
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F3 &= a S' t + (1 - \alpha) S'' t-2 \\
 &= (0.3 * 402,22) + (1 - 0.3) 362,98 \\
 &= 374,75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F4 &= a S' t + (1 - \alpha) S'' t-3 \\
 &= (0.3 * 400,95) + (1 - 0.3) 374,75 \\
 &= 382,61
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F5 &= a S' t + (1 - \alpha) S'' t-4 \\
 &= (0.3 * 382,07) + (1 - 0.3) 382,61 \\
 &= 382,45
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F6 &= a S' t + (1 - \alpha) S'' t-5 \\
 &= (0.3 * 404,85) + (1 - 0.3) 382,45 \\
 &= 389,17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F7 &= a S' t + (1 - \alpha) S'' t-6 \\
 &= (0.3 * 432,49) + (1 - 0.3) 389,17 \\
 &= 402,17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F8 &= a S' t + (1 - \alpha) S'' t-7 \\
 &= (0.3 * 411,35) + (1 - 0.3) 402,17 \\
 &= 404,92
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F9 &= a S' t + (1 - \alpha) S'' t-8 \\
 &= (0.3 * 430,74) + (1 - 0.3) 404,92 \\
 &= 412,67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F10 &= a S' t + (1 - \alpha) S'' t-9 \\
 &= (0.3 * 437,72) + (1 - 0.3) 412,67 \\
 &= 420,18
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F11 &= a S' t + (1 - \alpha) S'' t-10 \\
 &= (0.3 * 447,40) + (1 - 0.3) 420,18 \\
 &= 428,35
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F12 &= a S' t + (1 - \alpha) S'' t-11 \\
 &= (0.3 * 425,38) + (1 - 0.3) 428,35 \\
 &= 427,46
 \end{aligned}$$

3. Menentukan besarnya Konstanta (a)

$$\begin{aligned}
 F2 &= 2S't - S''t2 \\
 &= (2 * 367,60) - 362,98 \\
 &= 372,22
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F3 &= 2S't - S''t3 \\
 &= (2 * 402,22) - 374,75 \\
 &= 429,69 \\
 F4 &= 2S't - S''t4 \\
 &= (2 * 400,95) - 382,61 \\
 &= 419,30 \\
 F5 &= 2S't - S''t5 \\
 &= (2 * 382,07) - 382,45 \\
 &= 381,69 \\
 F6 &= 2S't - S''t6 \\
 &= (2 * 404,85) - 389,17 \\
 &= 420,53 \\
 F7 &= 2S't - S''t7 \\
 &= (2 * 432,49) - 402,17 \\
 &= 462,82 \\
 F8 &= 2S't - S''t8 \\
 &= (2 * 411,35) - 404,92 \\
 &= 417,77 \\
 F9 &= 2S't - S''t9 \\
 &= (2 * 430,74) - 412,67 \\
 &= 448,82 \\
 F10 &= 2S't - S''t10 \\
 &= (2 * 437,72) - 420,18 \\
 &= 455,26 \\
 F11 &= 2S't - S''t11 \\
 &= (2 * 447,40) - 428,35 \\
 &= 466,46 \\
 F12 &= 2S't - S''t12 \\
 &= (2 * 425,38) - 427,46 \\
 &= 423,31
 \end{aligned}$$

4. Menentukan besarnya Slope (bt)

$$\begin{aligned}
 F2 &= a \div 1-\alpha (S't - S''t2) \\
 &= (0,3 / 1-0,3) \times (367,60 - 362,98) \\
 &= 1,98 \\
 F3 &= a \div 1-\alpha (S't - S''t3) \\
 &= (0,3 / 1-0,3) \times (402,22 - 374,75) \\
 &= 11,77 \\
 F4 &= a \div 1-\alpha (S't - S''t4) \\
 &= (0,3 / 1-0,3) \times (400,95 - 382,61) \\
 &= 7,86 \\
 F5 &= a \div 1-\alpha (S't - S''t5) \\
 &= (0,3 / 1-0,3) \times (382,07 - 382,45) \\
 &= -0,16 \\
 F6 &= a \div 1-\alpha (S't - S''t6) \\
 &= (0,3 / 1-0,3) \times (404,85 - 389,17) \\
 &= 6,72 \\
 F7 &= a \div 1-\alpha (S't - S''t7) \\
 &= (0,3 / 1-0,3) \times (432,49 - 402,17) \\
 &= 13,00 \\
 F8 &= a \div 1-\alpha (S't - S''t8)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= (0,3 / 1-0,3) \times (411,35 - 404,92) \\
 &= 2,75 \\
 F9 &= a \div 1-\alpha (S't - S''t9) \\
 &= (0,3 / 1-0,3) \times (430,74 - 412,67) \\
 &= 7,75 \\
 F10 &= a \div 1-\alpha (S't - S''t10) \\
 &= (0,3 / 1-0,3) \times (437,72 - 420,18) \\
 &= 7,52 \\
 F11 &= a \div 1-\alpha (S't - S''t11) \\
 &= (0,3 / 1-0,3) \times (447,40 - 428,35) \\
 &= 8,17 \\
 F12 &= a \div 1-\alpha (S't - S''t12) \\
 &= (0,3 / 1-0,3) \times (425,38 - 427,46) \\
 &= -0,89 \\
 5. \text{ Menentukan besarnya } forecast (F_{t+m}) \\
 F2 &= at + \beta tm2 \\
 &= 372,22 + 1,98 \\
 &= 374,20 \\
 F3 &= at + \beta tm3 \\
 &= 429,69 + 11,77 \\
 &= 441,46 \\
 F4 &= at + \beta tm4 \\
 &= 419,30 + 7,86 \\
 &= 427,16 \\
 F5 &= at + \beta tm5 \\
 &= 381,69 + -0,16 \\
 &= 381,52 \\
 F6 &= at + \beta tm6 \\
 &= 420,53 + 6,72 \\
 &= 427,25 \\
 F7 &= at + \beta tm7 \\
 &= 462,82 + 13,00 \\
 &= 475,82 \\
 F8 &= at + \beta tm8 \\
 &= 417,77 + 2,75 \\
 &= 420,52 \\
 F9 &= at + \beta tm9 \\
 &= 448,82 + 7,75 \\
 &= 456,56 \\
 F10 &= at + \beta tm10 \\
 &= 455,26 + 7,52 \\
 &= 462,77 \\
 F11 &= at + \beta tm11 \\
 &= 466,46 + 8,17 \\
 &= 474,62 \\
 F12 &= at + \beta tm12 \\
 &= 423,31 + -0,89 \\
 &= 422,42
 \end{aligned}$$

Adapun hasil peramalan dari perhitungan di atas dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2 Hasil *Double Exponential Smoothing*

Bulan	Tahun	<i>Actual</i>	<i>Forecast</i>
Januari	2022	361	0
Februari	2022	383	374,20
Maret	2022	483	441,46
April	2022	398	427,16
Mei	2022	338	381,52
Juni	2022	458	427,25
Juli	2022	497	475,82
Agustus	2022	362	420,52
September	2022	476	456,56
Oktober	2022	454	462,77
November	2022	470	474,62
Desember	2022	374	422,42
Januari	2023	456	441,68
Februari	2023	445	445,80
Maret	2023	498	479,55
April	2023	445	465,95
Mei	2023	464	468,80
Juni	2023	332	390,56
Juli	2023	468	428,56
Agustus	2023	479	457,32
September	2023	405	428,97
Oktober	2023	410	415,92
November	2023	470	444,99
Desember	2023	331	378,09
Januari	2024	476	428,07
Februari	2024	412	418,47
Maret	2024	376	391,59
April	2024	380	379,41
Mei	2024	432	404,70
Juni	2024	371	382,94
Juli	2024	421	401,21
Agustus	2024	311	345,94
September	2024	331	327,72
Oktober	2024	442	385,68
November	2024	480	441,95
Desember	2024	342	390,15

Selanjutnya dari tabel diatas dilakukan pengukuran akurasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang dapat dijelaskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 F2_{MAPE} &= \frac{374,20-383}{383} \times 100\% = 2,298 \\
 F3_{MAPE} &= \frac{441,46-483}{483} \times 100\% = 8,600 \\
 F4_{MAPE} &= \frac{427,16-398}{398} \times 100\% = 7,326 \\
 F5_{MAPE} &= \frac{381,52-338}{338} \times 100\% = 12,877 \\
 F6_{MAPE} &= \frac{427,25-458}{458} \times 100\% = 6,715 \\
 F7_{MAPE} &= \frac{475,82-497}{497} \times 100\% = 4,262 \\
 F8_{MAPE} &= \frac{420,52-362}{362} \times 100\% = 16,167 \\
 F9_{MAPE} &= \frac{456,56-476}{476} \times 100\% = 4,262
 \end{aligned}$$

$$F10_{MAPE} = \frac{462,77-454}{454} \times 100\% = 1,932$$

$$F11_{MAPE} = \frac{474,62-470}{470} \times 100\% = 0,984$$

$$F12_{MAPE} = \frac{422,42-374}{374} \times 100\% = 12,946$$

Adapun hasil akurasi dari perhitungan diatas dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3 Hasil Akurasi *Doubel Exponential Smoothing*

Bulan	Tahun	Actual	Forecast	MAPE
Januari	2022	361	0	0
Februari	2022	383	374,20	2,298
Maret	2022	483	441,46	8,600
April	2022	398	427,16	7,326
Mei	2022	338	381,52	12,877
Juni	2022	458	427,25	6,715
Juli	2022	497	475,82	4,262
Agustus	2022	362	420,52	16,167
September	2022	476	456,56	4,083
Oktober	2022	454	462,77	1,932
November	2022	470	474,62	0,984
Desember	2022	374	422,42	12,946
Januari	2023	456	441,68	3,141
Februari	2023	445	445,80	0,181
Maret	2023	498	479,55	3,704
April	2023	445	465,95	4,708
Mei	2023	464	468,80	1,034
Juni	2023	332	390,56	17,640
Juli	2023	468	428,56	8,428
Agustus	2023	479	457,32	4,525
September	2023	405	428,97	5,919
Oktober	2023	410	415,92	1,444
November	2023	470	444,99	5,321
Desember	2023	331	378,09	14,226
Januari	2024	476	428,07	10,070
Februari	2024	412	418,47	1,571
Maret	2024	376	391,59	4,145
April	2024	380	379,41	0,155
Mei	2024	432	404,70	6,320
Juni	2024	371	382,94	3,220
Juli	2024	421	401,21	4,700
Agustus	2024	311	345,94	11,236
September	2024	331	327,72	0,992
Oktober	2024	442	385,68	12,742
November	2024	480	441,95	7,927
Desember	2024	342	390,15	14,079
Januari	2025	390	389,32	0,212
Februari	2025	389	388,50	0,212
Maret	2025	389	387,67	0,213
April	2025	388	386,84	0,213
Mei	2025	387	386,01	0,214
Juni	2025	386	385,19	0,214
Juli	2025	385	384,36	0,215
Agustus	2025	384	383,53	0,215
September	2025	384	382,71	0,216

Sehingga untuk menghitung pada periode september tahun 2025 dapat dijelaskan pada perhitungan berikut.

1. September 2025

a. Menentukan *Smoothing pertama* ($S't$) :

$$\begin{aligned} F1 &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S't-1 \\ &= (0.3 * 384) + (1 - 0.3) 383,53 \\ &= 385,46 \end{aligned}$$

b. Menentukan *Smoothing kedua* ($S''t$)

$$\begin{aligned} F1 &= a S't + (1 - \alpha) S''t-1 \\ &= (0.3 * 385,46) + (1 - 0.3) 388,22 \\ &= 387,39 \end{aligned}$$

c. Menentukan besarnya Konstanta (a)

$$\begin{aligned} F1 &= 2S't - S''t2 \\ &= (2 * 385,46) - 387,39 \\ &= 383,53 \end{aligned}$$

d. Menentukan besarnya *Slope* (bt)

$$\begin{aligned} F1 &= a \div 1 - \alpha (S't - S''t2) \\ &= (0,3 / 1 - 0,3) \times (385,46 - 387,39) \\ &= -0,83 \end{aligned}$$

e. Menentukan besarnya *forecast* (F_{t+m})

$$\begin{aligned} F1 &= at + \beta tm2 \\ &= 383 + -0,83 \\ &= 382,71 \end{aligned}$$

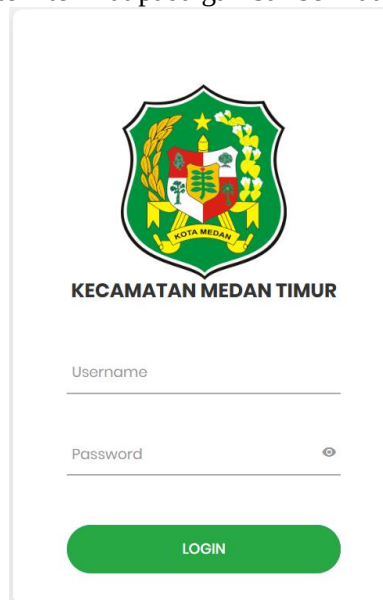
Sehingga dapat disimpulkan hasil metode *Doubel Exponential Smoothing* untuk tingkat kemiskinan pada periode yang akan datang yaitu September 2025 sebesar 382,71 penduduk dengan nilai pembulatan sebesar 382, jika di pesentasekan sebesar 3,82 %.

3.1 Tampilan Hasil

Berikut ini dijelaskan tentang tampilan hasil dari perancangan sistem yang dibangun dapat dilihat sebagai berikut :

1. Tampilan Menu *Login*

Tampilan menu *login* pada sistem terlihat pada gambar berikut :



Gambar 2 Tampilan Menu *Login*

Keterangan pada menu *login* digunakan untuk masuk kesistem, menu *login* ini menggunakan tabel *login*. Menu *login* ini digunakan oleh *user*. Jika *username* dan *password* valid dengan *database* maka user akan berhasil login, jika sebalik ya *username* dan *password* invalid dengan *database* maka sistem akan memberikan notif pesan gagal *login*.

2. Tampilan Data Penduduk

Tampilan data penduduk pada sistem terlihat pada gambar berikut :

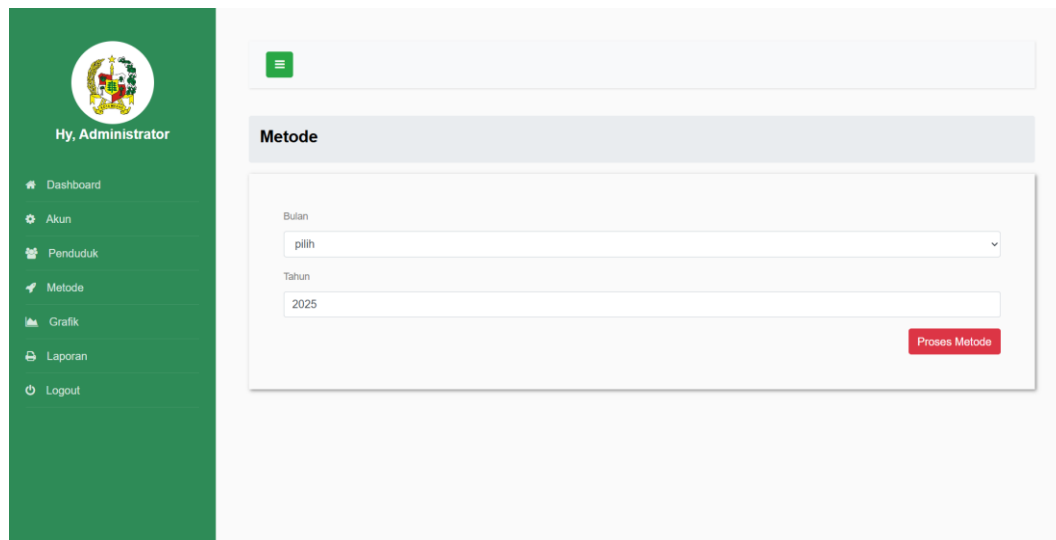
No	Bulan	Tahun	Jumlah	Opsi
1	Januari	2022	361	[Edit] [Delete]
2	Februari	2022	383	[Edit] [Delete]
3	Maret	2022	483	[Edit] [Delete]
4	April	2022	398	[Edit] [Delete]
5	Mei	2022	338	[Edit] [Delete]
6	Juni	2022	458	[Edit] [Delete]
7	Juli	2022	497	[Edit] [Delete]
8	Agustus	2022	362	[Edit] [Delete]
9	September	2022	476	[Edit] [Delete]
10	Oktober	2022	454	[Edit] [Delete]
11	November	2022	470	[Edit] [Delete]
12	Desember	2022	374	[Edit] [Delete]

Gambar 3 Tampilan Data Penduduk

Keterangan pada menu data penduduk, menu yang digunakan untuk menampung data penduduk, didalam menu ini memiliki 3 opsi yaitu tambah data untuk melakukan tambah data penduduk, ubah data untuk melakukan perubahan data pada data penduduk, dan data hapus data digunakan untuk menghapus data penduduk. Menu ini hanya dapat diakses oleh admin.

3. Tampilan Proses Metode

Tampilan proses metode pada sistem terlihat pada gambar berikut :

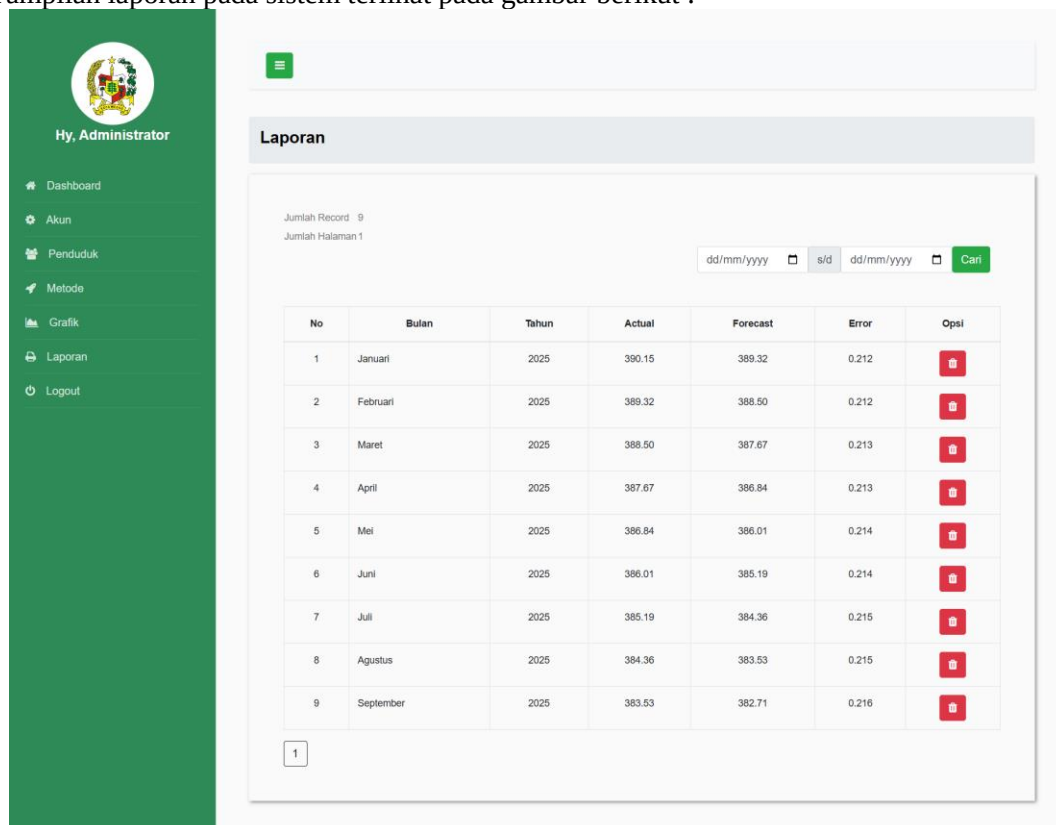


Gambar 4 Tampilan Proses Metode

Keterangan pada menu proses metode ini untuk melakukan proses perhitungan metode *Double Exponential Smoothing* dalam peramalan tingkat kemiskinan, menu ini hanya dapat diakses oleh admin.

4. Tampilan Laporan

Tampilan laporan pada sistem terlihat pada gambar berikut :



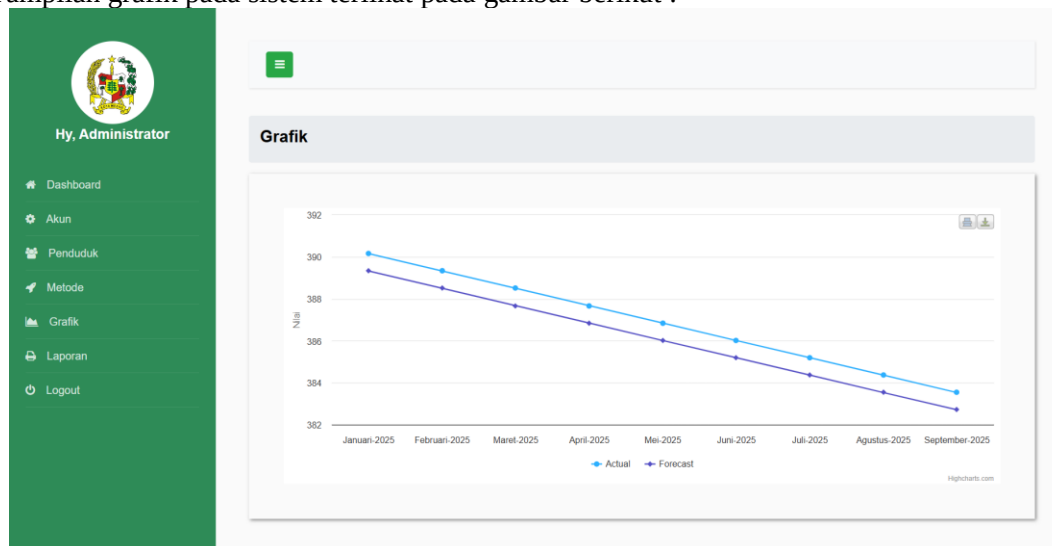
No	Bulan	Tahun	Actual	Forecast	Error	Opsi
1	Januari	2025	390.15	389.32	0.212	
2	Februari	2025	389.32	388.50	0.212	
3	Maret	2025	388.50	387.67	0.213	
4	April	2025	387.67	386.84	0.213	
5	Mei	2025	386.84	386.01	0.214	
6	Juni	2025	386.01	385.19	0.214	
7	Juli	2025	385.19	384.36	0.215	
8	Agustus	2025	384.36	383.53	0.215	
9	September	2025	383.53	382.71	0.216	

Gambar 5 Tampilan Laporan

Keterangan pada menu laporan ini adalah hasil akhir untuk melihat hasil detail perhitungan pada proses peramalan tingkat kemiskinan, laporan ini dapat dicetak atau diprint.

5. Tampilan Grafik

Tampilan grafik pada sistem terlihat pada gambar berikut :



Gambar 6 Tampilan Grafik

Keterangan pada menu grafik ini adalah hasil akhir untuk melihat hasil detail perhitungan pada proses tampilan grafik, inromasi ini hanya bisa di akses oleh admin dan pimpinan.

4. KESIMPULAN

1. Aplikasi peramalan yang dikembangkan mampu menerapkan metode Double Exponential Smoothing secara efektif untuk menghasilkan prediksi jumlah penduduk miskin di Kecamatan Medan Timur dengan memanfaatkan data historis.
2. Sistem ini memberikan informasi prediktif yang dapat digunakan sebagai dasar dalam menyusun kebijakan atau program pembangunan sosial yang lebih terarah.
3. Perancangan berbasis web mempermudah pengguna dalam mengakses dan mengelola data peramalan secara praktis, sehingga dapat meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan di lingkungan pemerintahan kecamatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Sebagai penutup, penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Potensi Utama yang telah memberikan kesempatan dan dukungan dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.

REFERENSI

- [1] Fahrozi, W., Rustam, M. T., & Ikorasaki, F. (2022). Pelatihan Penggunaan Aplikasi Whatsapp Gateway Sebagai Media Presensi Siswa Pada SMK Kesehatan Imelda Medan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkarya*, 1(04), 76-86.

- [2] Karo-Karo, M. R., & Rustam, M. T. (2024). Sistem Informasi Data Point Pelanggaran Siswa Berbasis Web Menggunakan Metode Fuzzy Logic (Studi Kasus Smk Negeri 1 Percut Sei Tuan). *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 2(3), 935-946.
- [3] Afrianda, D., & Puspita, K. (2024). Sistem Informasi Peramalan Dalam Perencanaan Produksi Meubel Pada PT. Tunas Harapan Meubelindo Dengan Metode Statistical Parabolic Projection. *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 2(3 A), 1619-1630.
- [4] Laoli, K. J., & Sinaga, M. D. (2024). Peramalan Jumlah Order Cetakan Dengan Metode Regresi Linear Berganda (Studi Kasus: Percetakan Kota Raya Printing). *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 2(3 A), 1631-1644.
- [5] Dewana, D., & Rahman, M. (2023). Sistem Peramalan Jumlah Pengunjung Pada PT. Garuda Plaza Hotel Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing. *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 1(3), 960-971.
- [6] Mohammad, A. K., & Sembiring, N. S. (2023). Rancang Bangun Aplikasi Peramalan Anggaran Tahun Berikutnya Dengan Metode Statistical Parabolic Projection Pada Kantor Camat Medan Deli. *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 1(2), 597-606.
- [7] Wulandari, P., & Ramadhan, M. H. (2024). Implementasi Metode Arima Box-Jenkins Dalam Jumlah Pendaftaran Mahasiswa Baru Pada Universitas Potensi Utama. *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 2(1), 67-79.
- [8] Sopi, S., & Rustam, M. T. (2023). Penerapan metode trend moment dalam prediksi jumlah mustahiq penetima zakat pada lazismu kota medan. *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 1(2), 673-684.
- [9] Manalu, D. D., & Puspasari, R. (2024). Peramalan Jumlah Angka Kemiskinan Penduduk Desa Manalu Kabupaten Tapanuli Utara Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 2(2), 435-445.
- [10] Lieberty, A., & Imbar, R. V. (2015). Sistem Informasi Meramalkan Penjualan Barang Dengan Metode Double Exponential Smoothing (Studi kasus: PD. Padalarang Jaya). *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 1(1).
- [11] Fahlevi, K. A., & Rosnelly, R. (2024). Prediksi Persediaan Perlengkapan Fardhu Kifayah Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus: Cv. A. Mubarakh). *Jurnal Info Digit (JID)*, 2(3A), 1584-1600.
- [12] Dhivari, D., & Aguchino, B. (2024). PERBANDINGAN FORECASTING MENGGUNAKAN METODE SINGLE DAN DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA PENJUALAN ROTI (Studi kasus Elud Cake and Bakery). *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 2(5), 551-557.
- [13] Sitorus, E. P. A., & Kurniawan, H. (2023). Penerapan Metode Double Exponential Smoothing Dalam Memprediksi Stok Opname Produk Susu Berbasis WEB (Studi Kasus: PT. Beringin Suka Sehat). *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 1(1), 295-307.
- [14] Fransisca, T., & Verina, W. (2024). Sistem Informasi Dalam Peramalan Persediaan Bahan Material Pengerjaan Drainase Uditch Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 2(2), 720-734.
- [15] Ilham, M. A., Achmadi, S., & Sari, K. A. (2024). Implementasi Metode Double Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Penjualan Alat Musik. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 10(2), 125-133.

- [16] Putro, E. A. N., Rimawati, E., & Vlandari, R. T. (2021). Prediksi Penjualan Kertas Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKomSiN)*, 9(1), 60-68.