

Penerapan Metode Forecasting Dalam Menentukan Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Dengan Menggunakan Single Exponential Smoothing

M.S Rama Samudra¹, Dona Marcellina², Terttiaavini³, Evi Yulianti⁴, John Roni Coyanda⁵, Indah Pratiwi Putri⁶

^{1,2,3,4,5,6} Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Sains, Universitas Indo Global Mandiri
Jln. Jend. Sudirman Km4– Palembang Sumatera Selatan

¹muhamadsatria460@gmail.com, ²donamarcelina@uigm.ac.id, ³avini.saputra@uigm.ac.id, ⁴eviyulianti@uigm.ac.id,
⁵coyanda@uigm.ac.id, ⁶wiwid@uigm.ac.id

ABSTRACT

Forecasting is an analytical process to predict future values based on historical data information, or existing trends. Forecasting involves mathematical and statistical methods to produce estimates of what might happen in the future by collecting historical data on the number of new students who have enrolled over the past 11 years. The data must cover a long enough period to identify trends and patterns, then analyze the historical data to identify trends, seasonality, or other fluctuations. Data analysis is carried out using the single exponential smoothing analysis technique which will take into account the alpha value (smoothing constant) to produce the most accurate estimate. Data analysis using three alpha constant values 0.3, 0.6, 0.9 will select the alpha value with the smallest error value and then will be applied to the website-based forecasting system. Through a website-based system, information can be managed efficiently and allows Universitas Indo Global Mandiri to optimize its new student admission process. By implementing this forecasting method in a website-based system, Universitas Indo Global Mandiri can manage information efficiently, which in turn will help them optimize the new student admission process. Data analysis with the smallest error rate can be interpreted as meaning that the forecasting method has provided results that are very close to the actual data, so it can be relied on to make future projections.

Kata kunci: *Quantitative, Students, Forecasting, Single Exponential Smoothing, website*

ABSTRAK

Forecasting adalah suatu proses analisis untuk memprediksi nilai-nilai masa depan berdasarkan informasi data historis, atau tren yang telah ada. Forecasting melibatkan metode matematika, statistik, untuk menghasilkan perkiraan tentang apa yang mungkin terjadi di masa mendatang dengan mengumpulkan data historis jumlah mahasiswa baru yang mendaftar selama 11 tahun terakhir. Data harus mencakup periode waktu yang cukup lama untuk mengidentifikasi tren dan pola, kemudian analisis data historis untuk mengidentifikasi tren, musiman, atau fluktuasi lainnya. Analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis single exponential smoothing akan memperhitungkan nilai alpha (konstanta smoothing) untuk menghasilkan perkiraan yang paling akurat. Analisis data menggunakan tiga nilai konstanta alpha 0.3, 0.6, 0.9 tersebut akan dipilih nilai alpha dengan nilai error terkecil, dan kemudian akan di aplikasikan pada sistem peramalan berbasis website. Melalui sistem berbasis website, informasi dapat dikelola secara efisien dan memungkinkan Universitas Indo Global Mandiri untuk mengoptimalkan proses penerimaan mahasiswa baru mereka. Dengan menerapkan metode peramalan ini dalam sistem berbasis website, Universitas Indo Global Mandiri dapat mengelola informasi secara efisien, yang pada gilirannya akan membantu mereka mengoptimalkan proses penerimaan mahasiswa baru. Analisis data dengan tingkat error terkecil, dapat diartikan bahwa metode peramalan tersebut telah memberikan hasil yang sangat mendekati dengan data aktual, sehingga dapat diandalkan untuk melakukan proyeksi ke depan.

Kata kunci: *Kuantitatif, Mahasiswa, Forecasting, Single Exponential Smoothing, website*

I. PENDAHULUAN

Forecasting adalah suatu proses analisis yang digunakan untuk meramalkan atau memprediksi nilai-nilai masa depan

berdasarkan informasi historis, data, atau tren yang telah ada. Forecasting melibatkan penggunaan metode matematika, statistik, atau model yang sesuai dengan konteksnya untuk menghasilkan perkiraan tentang apa yang mungkin terjadi di

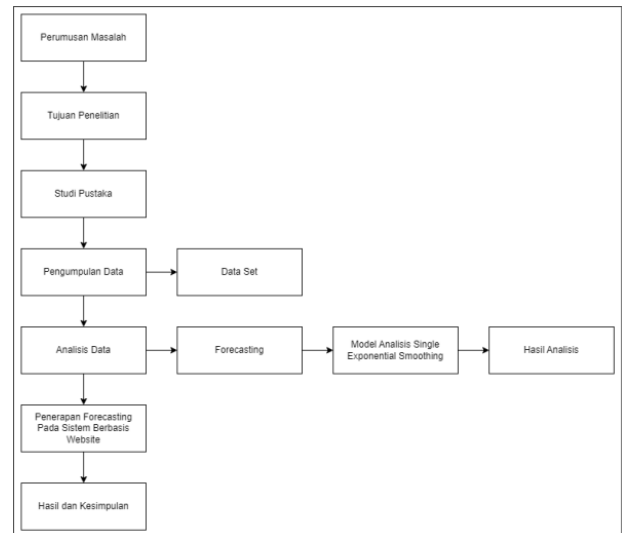
masa mendatang [1]. Nilai alpha, yang berkisar antara 0 dan 1, menentukan bobot relatif dari pengamatan terbaru terhadap perkiraan. Analisis merupakan kegiatan yang memuat kegiatan memilah, mengurai, membedakan sesuatu yang kemudian akan di golongkan serta di kelompokkan menurut kriteria tertentu lalu kemudian mencari makna dan kaitannya masing-masing [2].

Mahasiswa adalah sebutan bagi seseorang yang sedang menjalankan pendidikan di perguruan tinggi [3]. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan mungkin terjadi [4]. Model single exponential smoothing adalah metode peramalan yang digunakan untuk memprediksi/ meramalkan data masa depan berdasarkan data historis. Single Exponential Smoothing merupakan metode prediksi yang digunakan untuk meramalkan masa yang akan datang dengan melakukan proses pemulusan (smoothing) dengan menghasilkan data ramalan yang lebih kecil nilai kesalahannya [5].

Metode Single Exponential Smoothing merupakan metode yang bertujuan untuk mengukur keefektifan dalam meramal, yang kemudian diukur berdasarkan MSE dan MAPE pada peramalan [6]. Peramalan merupakan Sebagian dari pengambilan keputusan manajemen[7]. Pada tahun 1976 George Box dan Gwilyn Jenkins memperkenalkan analisis time series untuk pertama kalinya. Analisis time series adalah salah satu prosedur statistika yang digunakan pada peramalan kejadian di masa depan [8]. Peramalan adalah sebuah teknik untuk memperkirakan keadaan dimasa yang akan datang melalui pengujian keadaan dimasa lalu dengan peramalan ini selalu berupaya untuk meminimumkan ketidakpastian terhadap suatu masalah[9] . Dalam forecasting, data set berfungsi sebagai dasar untuk melakukan analisis statistik atau matematis guna mengidentifikasi pola atau tren yang dapat digunakan untuk membuat prediksi atau estimasi tentang peristiwa yang akan datang [10]. Dengan memanfaatkan data set yang tepat dan lengkap, proses forecasting dapat dilakukan secara lebih akurat dan efektif.

II. METODOLOGI PENELITIAN

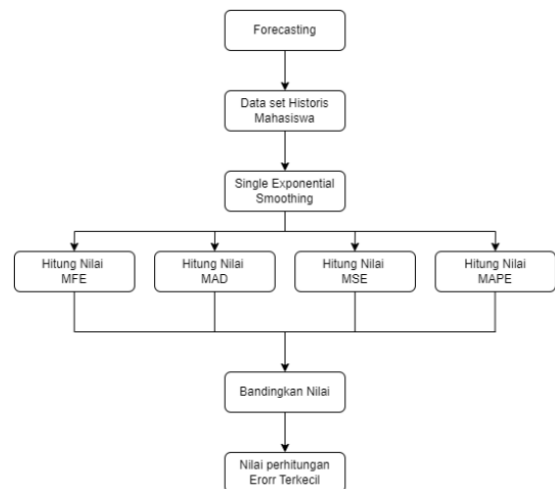
Tahapan penelitian digunakan untuk memudahkan dalam menetapkan gambaran tahapan penelitian yang akan di lakukan. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif di mana penelitian kuantitatif digunakan untuk menganalisis data set untuk di forecasting menggunakan single exponential smoothing. Tahapan yang dilakukan dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 1 Alur Tahapan Penelitian

Berdasarkan gambar di atas, dapat dijelaskan bahwa penelitian ini di awali menentukan permasalahan dan menggunakan suatu metode untuk mengatasi masalah tersebut. Peneliti menggunakan metode kuantitatif sebagai acuan dalam mengatasi permasalahan dengan mengumpulkan data set sebagai data pendukung untuk di analisis. Kemudian data set akan di analisis menggunakan model single exponential smoothing untuk mendapatkan hasil peramalan dari studi yang sedang di teliti.

Dalam Penelitian ini dikembangkan suatu konsep atau kerangka pemikiran dengan tujuan mempermudah peneliti dalam melakukan penelitiannya. Dalam kerangka pikir ini, tujuan yang akan dilakukan oleh peneliti akan semakin jelas karena telah terkonsep terlebih dahulu, kerangka pemikiran dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2 Kerangka Pemikiran

Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data digunakan oleh peneliti yang bertujuan untuk mendapatkan data dalam penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dan wawancara :

- 1) Observasi merupakan metode pengumpulan data yang melibatkan pengamatan langsung terhadap fenomena yang akan menjadi fokus penelitian, dan dilakukan untuk menggambarkan suatu objek dan segala yang berhubungan dengan objek penelitian untuk mendapatkan suatu data atau informasi untuk sebuah kesimpulan mengenai objek yang di amati.
- 2) Data set penelitian merupakan data yang di kumpulkan dan digunakan dalam suatu studi penelitian. Data set dapat berupa Kumpulan data yang sudah ada yang berupa data informasi, data numerik, kuantitatif. Data set untuk penelitian mencakup data yang terikat dengan variable-variabel tertentu yang menjadi fokus penelitian.

Tabel 1 Data set historis jumlah mahasiswa

PERIODE	JUMLAH MAHASISWA
2013	566
2014	660
2015	512
2016	419
2017	678
2018	987
2019	921
2020	917
2021	965
2022	1114
2023	1052

Dataset akan diolah menggunakan software Microsoft excel dengan menggunakan teknik analisis single exponential smoothing. Proses pengolahan data bertujuan untuk menentukan konstanta alpha yang sesuai untuk penerapan pada sistem peramalan yang akan di bangun.

$$a \times A_{t-1} + (1-a) \times (A_{t-1} - F_{t-1})$$

Keterangan :

- a. Ft = Nilai ramalan untuk periode waktu ke-t.
- b. Ft-1 = Nilai ramalan untuk satu periode waktu yang lalu t-1.
- c. At-1 = Nilai aktual untuk satu periode waktu yang lalu, t-1.
- d. α = Konstanta pemulusan.

- 1) Perhitungan forecasting menggunakan konstanta alpha $\alpha=0,3$

Rumus awal perhitungan : **(0,3 x Data Aktual periode sebelumnya + (1- α) x Data Aktual periode sebelumnya)** Setelah mendapatkan nilai pertama, untuk perhitungan selanjutnya menggunakan rumus : **(0,3 x Data Aktual periode sebelumnya + (1- α) x Nilai peramalan periode sebelumnya**

Tabel 2 Pengolahan Dataset nilai alpha 0,3.

No	Tahun	Aktual	Exponential Forecasting $\alpha=0,3$	error	ABS (error)	error^2	%error	ABS (%error)
1	2013	566						
2	2014	660	566	94,0	94,0	8836,0	14,2%	14%
3	2015	512	594,2	-82,2	82,2	6756,8	-16,1%	16%
4	2016	419	569,5	-150,5	150,5	22662,3	-35,9%	36%
5	2017	678	524,4	153,6	153,6	23599,7	22,7%	23%
6	2018	987	570,5	416,5	416,5	173501,7	42,2%	42%
7	2019	921	695,4	225,6	225,6	50884,0	24,5%	24%
8	2020	917	763,1	153,9	153,9	23685,9	16,8%	17%
9	2021	965	809,3	155,7	155,7	24252,3	16,1%	16%
10	2022	1114	856,0	258,0	258,0	66570,3	23,2%	23%
11	2023	1052	933,4	118,6	118,6	14068,0	11,3%	11%
12	2024		969,0					
					1808,7	414817,1		223%

Hasil pengolahan dataset historis menggunakan nilai konstanta alpha 0,3 didapatkan nilai prediksi 969,0 dibulatkan menjadi 969 mahasiswa yang akan mendaftar pada tahun ajaran 2024/2025.

- 2) Perhitungan forecasting menggunakan konstanta alpha $\alpha=0,6$

Rumus awal perhitungan : **(0,6 x Data Aktual periode sebelumnya + (1- α) x Data Aktual periode sebelumnya)** Setelah mendapatkan nilai pertama, untuk perhitungan selanjutnya menggunakan rumus : **(0,6 x Data Aktual periode sebelumnya + (1- α) x Nilai peramalan periode sebelumnya.**

Tabel 3 Pengolahan Dataset nilai alpha 0,6

No	Year	Aktual	Exponential Forecasting $\alpha=0,6$	error	ABS (error)	error ²	%error	ABS (%error)
1	2013	566						
2	2014	660	566	94,0	94,0	8836,0	14,2%	14%
3	2015	512	622,4	-110,4	110,4	12188,2	-21,6%	22%
4	2016	419	556,2	-137,2	137,2	18812,9	-32,7%	33%
5	2017	678	473,9	204,1	204,1	41671,5	30,1%	30%
6	2018	987	596,3	390,7	390,7	152610,9	39,6%	40%
7	2019	921	830,7	90,3	90,3	8147,2	9,8%	10%
8	2020	917	884,9	32,1	32,1	1030,7	3,5%	4%
9	2021	965	904,2	60,8	60,8	3701,7	6,3%	6%
10	2022	1114	940,7	173,3	173,3	30045,6	15,6%	16%
11	2023	1052	1044,7	7,3	7,3	53,8	0,7%	1%
12	2024		1049,1					
					1300,2	277098,5		174%

Hasil pengolahan dataset historis menggunakan nilai konstanta alpha 0,6 didapatkan nilai prediksi 1049,1 dibulatkan menjadi 1049 mahasiswa yang akan mendaftar pada tahun ajaran 2024/2025.

- 3) Perhitungan forecasting menggunakan konstanta alpha $\alpha=0,9$

Rumus awal perhitungan : $(0,9 \times \text{Data Aktual periode sebelumnya} + (1-\alpha) \times \text{Data Aktual periode sebelumnya})$ Setelah mendapatkan nilai pertama, untuk perhitungan selanjutnya menggunakan rumus : $(0,9 \times \text{Data Aktual periode sebelumnya} + (1-\alpha) \times \text{Nilai peramalan periode sebelumnya})$.

Tabel 4 Pengolahan Dataset nilai alpha 0,9

No	Year	Aktual	Exponential Forecasting $\alpha=0,9$	error	ABS (error)	error ²	%error	ABS (%error)
1	2013	566						
2	2014	660	566	94,0	94,0	8836,0	14,2%	14%
3	2015	512	650,6	-138,6	138,6	19210,0	-27,1%	27%
4	2016	419	525,9	-106,9	106,9	11419,1	-25,5%	26%
5	2017	678	429,7	248,3	248,3	61659,8	36,6%	37%
6	2018	987	653,2	333,8	333,8	111443,4	33,8%	34%
7	2019	921	953,6	-32,6	32,6	1063,9	-3,5%	4%
8	2020	917	924,3	-7,3	7,3	52,7	-0,8%	1%
9	2021	965	917,7	47,3	47,3	2234,8	4,9%	5%
10	2022	1114	960,3	153,7	153,7	23632,1	13,8%	14%
11	2023	1052	1098,6	-12,6	12,6	159,4	-1,2%	1%
12	2024		1056,7					
					1209,1	241725,9		165%

Hasil pengolahan dataset historis menggunakan nilai konstanta alpha 0,9 didapatkan nilai prediksi 1056,7 dibulatkan menjadi 1057 mahasiswa yang akan mendaftar pada tahun ajaran 2024/2025.

Tabel 5 Penentuan Akurasi Prediksi

Nilai MAPE	Akurasi Prediksi
MAPE \leq 10%	Tinggi
10% < MAPE \leq 20%	Baik
20% < MAPE \leq 50%	Reasonable
MAPE > 50%	Rendah

Suatu metode mempunyai kinerja sangat bagus nilai MAPE berada di bawah 10%, dan mempunyai kinerja bagus jika nilai berada di antara 10% dan 20%. Setelah melakukan perhitungan di atas, nilai hasil perhitungan di atas kita

masukkan ke dalam tabel agar tersusun rapi dan mudah dibaca. Berikut tabel dari MFE, MAD, dan MAPE :

Tabel 6 Nilai MFE, MAD, MSE dan MAPE

α	MFE	MAD	MSE	MAPE
0,3	180,9	180,87	41481,7	22%
0,6	130,0	130,02	27709,8	17%
0,9	120,9	120,91	24172,6	16%

Pengujian Data dengan Minitab Statistical

Berikut ini adalah hasil pengujian data forecasting dengan nilai alpha yang terpilih yaitu konstanta alpha 0,9 :

+	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
		FITS1	FORE1	FITS2	FORE2	FITS3	FORE3	
1	566	637,000	970,378	637,00	1049,07	637,00	1056,66	
2	660	615,700		594,40		573,10		
3	512	628,990		633,76		651,31		
4	419	593,893		560,70		525,93		
5	678	541,425		475,68		429,69		
6	987	582,398		597,07		653,17		
7	921	703,778		831,03		953,62		
8	917	768,945		885,01		924,26		
9	965	813,361		904,20		917,73		
10	1114	858,853		940,68		960,27		
11	1052	935,397		1044,67		1098,63		

Gambar 3 Nilai forecasting menggunakan Minitab

Pada gambar di atas didapatkan nilai forecasting menggunakan software minitab dengan konstanta alpha 0,9 dengan nilai 1056,6. Nilai tersebut sesuai dengan hasil perhitungan sebelumnya yang menggunakan Microsoft excel.

Pengujian Menggunakan Software POM QM

Pada ujicoba data menggunakan dataset historis 11 tahun terakhir jumlah mahasiswa dan menggunakan nilai alpha 0,9. Berikut ini hasil uji coba menggunakan software POM QM :

Method	Alpha for smoothing	Note					
Exponential Smoothing	0.90	Error analysis begins					
Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Solution							
	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error ²	Pct Error	
1	566						
2	660	566	94	94	8836	14.242%	
3	512	650.6	-138.6	138.6	19209.95	27.07%	
4	419	525.86	-106.86	106.86	11419.06	25.504%	
5	678	429.686	248.314	248.314	61659.84	36.624%	
6	987	653.169	333.831	333.831	111443.4	33.823%	
7	921	953.617	-32.617	32.617	1063.857	3.541%	
8	917	924.262	-7.262	7.262	52.732	.792%	
9	965	917.726	47.274	47.274	2234.813	4.899%	
10	1114	960.273	153.727	153.727	23632.1	13.8%	
11	1052	1098.627	-46.627	46.627	2174.095	4.432%	
TOTALS	8791		545.181	1209.112	241725.8	164.728%	
AVERAGE		799.182		54.518	120.911	24172.58	16.473%
Next period forecast			1056.663	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	173.827		

Gambar 4 Nilai forecasting menggunakan POM QM

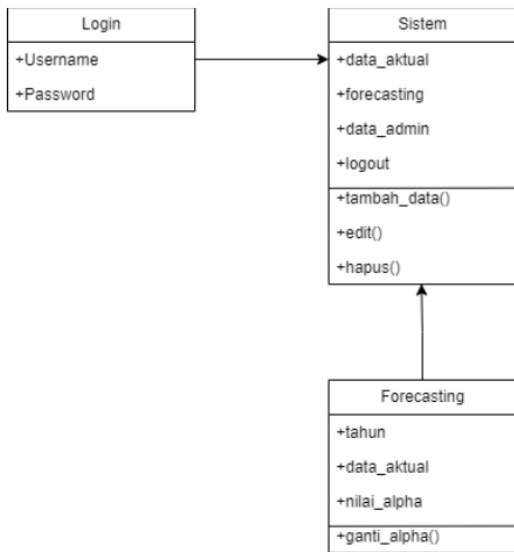
Pada data peramalan diatas menggunakan software POM QM mendapatkan nilai peramalan pada periode berikutnya dengan nilai 1056,6. Hasil peramalan tersebut sama seperti hasil analisis menggunakan microsoft excel dan software minitab :

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	54.518
MAD (Mean Absolute Deviation)	120.911
MSE (Mean Squared Error)	24172.58
Standard Error (denom=n-2=8)	173.827
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	16.473%
Forecast	
next period	1056.663

Gambar 5 Statistik peramalan menggunakan nilai alpha 0,9.

Hasil dan Pembahasan

Pada tahap pembahasan hasil, metode Single Exponential Smoothing diterapkan pada website dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan basis data MySql sebagai media penyimpanan data..

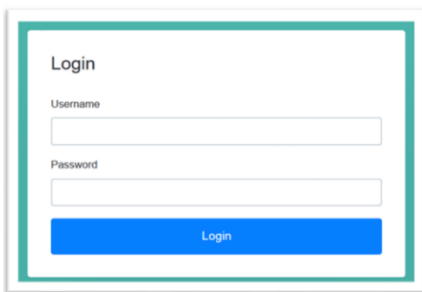


Gambar 6 Class Diagram Sistem Peramalan.

Berikut ini user interface dari sistem website peramalan jumlah mahasiswa baru.

1. Tampilan Login

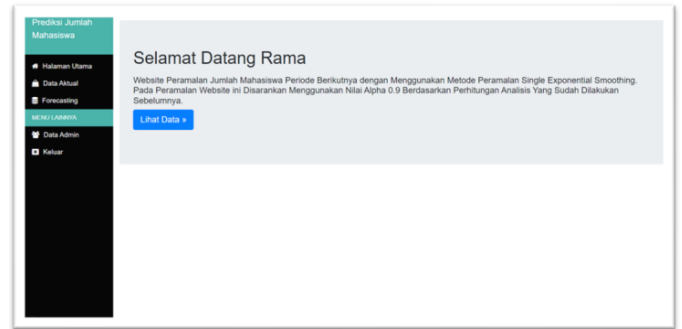
Pada halaman login pengguna harus terverifikasi pada sistem data base agar data pengguna bisa digunakan untuk melakukan login pada website peramalan. Pada halaman login pengguna wajib memasukkan identitas yang valid seperti username dan password untuk memasuki halaman beranda sistem peramalan.



Gambar 7 Tampilan halaman Login

2. Tampilan halaman utama

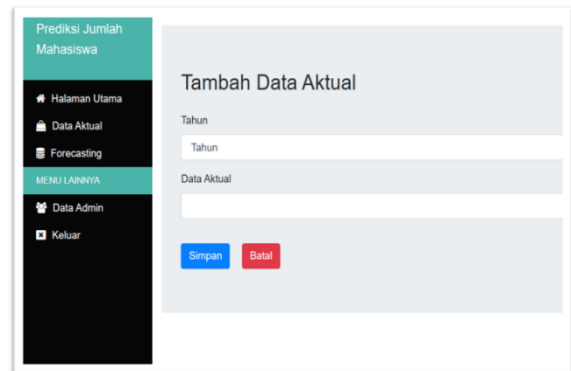
Halaman utama pada website peramalan menampilkan beberapa menu seperti data aktual, forecasting, dan data admin.



Gambar 8 Tampilan Halaman Utama.

3. Tampilan Menu Data Aktual

Pada halaman data aktual terdapat fitur-fitur seperti “tambah data” yang berfungsi menambahkan data baru, dan pada fitur “edit” yang berfungsi sebagai mengubah/mengedit data yang sudah ada apabila terjadi kesalahan input bisa diubah pada fitur edit.



Gambar 9 Fitur tambah Data.

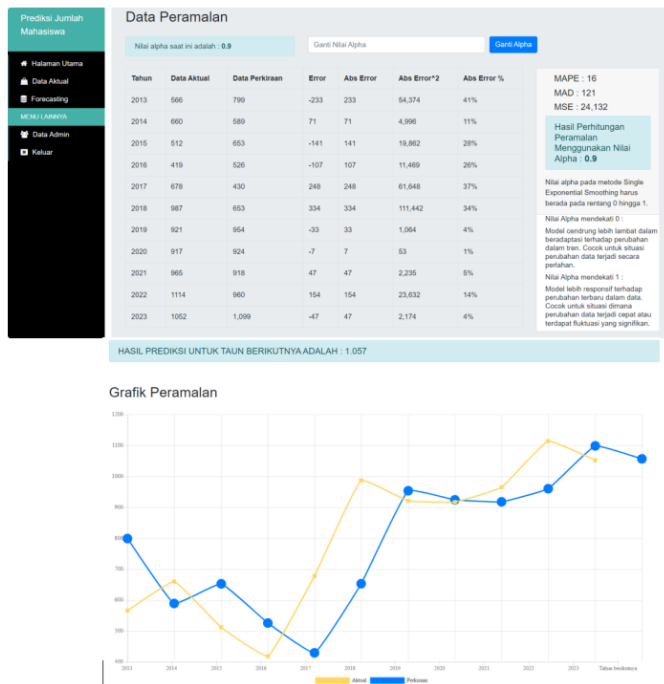
Pada gambar di bawah ini tampilankumpulan data aktual yang sudah di input dan siap dilakukan perhitungan forecasting.

Tahun	Data Aktual	Action
2013	566	[Edit] [Hapus]
2014	660	[Edit] [Hapus]
2015	512	[Edit] [Hapus]
2016	419	[Edit] [Hapus]
2017	678	[Edit] [Hapus]
2018	987	[Edit] [Hapus]
2019	921	[Edit] [Hapus]
2020	917	[Edit] [Hapus]
2021	965	[Edit] [Hapus]

Gambar 10 Halaman Menu Data Aktual.

4. Tampilan Menu Forecasting

Berikut ini adalah tampilan menu forecasting pada website peramalan jumlah mahasiswa baru.



Gambar 11 Halaman Menu Forecasting

Menu forecasting ini bertujuan untuk memprediksi satu periode ke depan dengan mengolah data aktual yang sudah ada. Data aktual akan diolah menggunakan perhitungan yang sudah dirumuskan oleh algoritma yang sudah ditentukan. Pada menu forecasting terdapat fitur memilih nilai alpha, yang bertujuan agar pengguna bisa memilih nilai alpha yang diinginkan. Pada gambar di bawah ini sudah ada contoh perhitungan dengan menggunakan nilai alpha 0.9.

III. KESIMPULAN

Hasil analisis penelitian dapat disimpulkan bahwa metode peramalan dengan teknik analisa single exponential smoothing, khususnya dengan nilai konstanta alpha sebesar 0,9, dapat efektif digunakan untuk meramalkan penerimaan mahasiswa baru di Universitas Indo Global Mandiri. Tingkat error yang rendah dan tingkat kemiripan data yang tinggi (96%) menunjukkan keakuratan yang baik dalam proyeksi jumlah mahasiswa baru. Kesimpulan ini menegaskan bahwa metode peramalan tersebut dapat diandalkan untuk membantu universitas dalam perencanaan penerimaan mahasiswa baru dengan hasil proyeksi yang mendekati data aktual.

V. SARAN

Perlu dilakukan evaluasi berkala terhadap hasil peramalan untuk meningkatkan akurasi dan relevansi proyeksi dengan situasi aktual yang berkembang. Langkah-langkah ini dapat memastikan bahwa metode peramalan tetap relevan dan efektif dalam mendukung keputusan strategis universitas terkait penerimaan mahasiswa baru di masa mendatang.

REFERENSI

[1] W. Mulyana, Aryanto, And M. Aprilia, “Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Prediksi Kasus Positif Covid 10 Di Kabupaten Bengkalis,” *Jurnal Coscitech (Computer Science And Information Technology)*, Vol. 3, No. 3, Pp. 415–421, Dec. 2022, Doi: 10.37859/Coscitech.V3i3.4363.

[2] S. Masthura, C. Oktaviyana, P. Studi Ilmu Keperawatan, And U. Abulyatama *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, “Penerapan Sistem Pembelajaran Daring,” Vol. 4, No. 2, Pp. 323–332, 2020, [Online]. Available: [Http://Jurnal.Abulyatama.Ac.Id/Dedikasi](http://Jurnal.Abulyatama.Ac.Id/Dedikasi)

[3] O. Risdiana Chandra Dhewy Stkip Pgri Sidoarjo, “Pelatihan Analisis Data Kuantitatif Untuk Penulisan Karya Ilmiah Mahasiswa,” *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, Vol. 2, No. 3, 2022, [Online]. Available: [Http://Bajangjournal.Com/Index.Php/J-Abdi](http://Bajangjournal.Com/Index.Php/J-Abdi)

[4] A. Darmawan Sidik, A. Ansawarman, K. Kunci, J. Kendaraan Bermotor, M. Regresi, And F. Jalan, “Prediksi Jumlah Kendaraan Bermotor Menggunakan Machine Learning,” *Formosa Journal Of Multidisciplinary Research (Fjmr)*, Vol. 1, No. 3, Pp. 559–568, 2022, Doi: 10.55927.

[5] T. Setiawan Saputra, “Analisa Akurasi Penggunaan Metode Single Eksponential Smoothing Untuk Perkiraan Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Perguruan Tinggi Xyz”.

[6] E. A. N. Putro, E. Rimawati, And R. T. Vlandari, “Prediksi Penjualan Kertas Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing,” *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi (Tikomsin)*, Vol. 9, No. 1, P. 60, Apr. 2021, Doi: 10.30646/Tikomsin.V9i1.548.

[7] Y. Eka Wicaksana, U. Buana Perjuangan Karawang Kab Karawang, C. Emilia Sukmawati Universitas Buana Perjuangan Karawang Kab Karawang, And R. Firdaus Malik Universitas Buana Perjuangan Karawang Kab Karawang, “Techno Xplore Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru Dengan Metode Single Exponential Smoothing.”

[8] D. Ayu And R. Dkk, “Analisa Pentingnya Rentang Waktu Dalam Peramalan Time Series”, Doi: 10.32734/Ee.V3i2.986.

- [9] J. N. Aziza, "Perbandingan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing, Dan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Permintaan Tabung Gas Lpg Pt Petrogas Prima Services," 2022.
- [10] R. Sidik, N. Suarna, And A. Rinaldi Dikananda, "Analisa Data Set Peminatan Siswa Menggunakan Algoritma K-Means Dengan Optimize Parameter Di Sekolah Menengah Kejuruan (Studi Kasus: Smk Pui Gegesik)," 2023. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id>