



## Prediksi Jumlah Siswa Baru Pada SMK Negeri 2 Buton dengan Metode Regresi Linier dan *Exponential Smoothing*

Dodiman \*<sup>1</sup>, Nurul Hidayah <sup>2</sup>, Asniati <sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Teknik Informatika, Universitas Dayanu Ikhsanuddin, Baubau

e-mail: [dodiman@unidayan.ac.id](mailto:dodiman@unidayan.ac.id) <sup>1</sup>, [nurul@unidayan.ac.id](mailto:nurul@unidayan.ac.id) <sup>2</sup>, [asniatiangi@uniayan.ac.id](mailto:asniatiangi@uniayan.ac.id) <sup>3</sup>

\* *Corresponding Author*

Received: 1 Mei 2024

Revised: 9 Mei 2024

Accepted: 23 Mei 2024

### Abstrak

Peran pendidikan sangatlah penting dalam sebuah bangsa karena pendidikan merupakan prioritas utama saat ini. Pendidikan memegang peranan penting dalam mewujudkan negara dan bangsa Indonesia yang cerdas dan bijaksana. Pendidikan diselenggarakan dengan tujuan meningkatkan mutu kehidupan masyarakat serta meningkatkan daya saing bangsa. Untuk mendukung terciptanya pendidikan yang berkualitas, dibutuhkan sarana dan prasarana yang memadai. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 2 Buton adalah sebuah sarana pendidikan yang ada di kabupaten Buton, Sulawesi Tenggara. SMK Negeri 2 Buton mengalami kendala dalam hal menyediakan fasilitas seperti jumlah meja, kursi, dan lain – lain, salah satu penyebab utamanya adalah sulitnya mengetahui jumlah siswa yang akan mendaftar ditahun tahun yang akan datang. Regresi linier dan exponential smoothing adalah sebuah metode yang dapat digunakan untuk memprediksi siswa baru dengan memanfaatkan data penerimaan masa lampau. Maka, tujuan penelitian ini ialah untuk memprediksi jumlah murid baru di SMK Negeri 2 Buton dengan memanfaatkan regresi linier serta exponential smoothing, Data yang digunakan dalam penelitian adalah data siswa baru dari tahun 2011 hingga 2023. Penerapan Prediksi siswa baru dengan metode regresi linier dan exponential smoothing di SMK Negeri 2 Buton menunjukkan nilai prediksi yang baik yaitu kurang dari 21% Ini bermakna bahwa hasil prediksi metode lebih mendekati jumlah penerimaan siswa baru yang sesungguhnya. Dalam pengujian prediksi menunjukkan bahwa metode exponential smoothing menghasilkan nilai MAPE lebih kecil daripada metode regresi linier dengan selisih 3,8 %.

**Kata kunci:** prediksi, regresi linier, *exponential smoothing*

### Abstract

*The role of education is very important in a nation because education is a top priority today. Education plays an important role in creating an intelligent and wise Indonesian state and nation. Education is carried out with the aim of improving the quality of people's lives and increasing the nation's competitiveness. To support the creation of quality education, adequate facilities and infrastructure are needed. SMK Negeri 2 Buton is an educational facility in Buton district, Southeast Sulawesi. SMK Negeri 2 Buton is experiencing problems in providing facilities such as the number of tables, chairs, etc., one of the main causes is the difficulty of knowing the number of students who will register in the coming year. Linear regression and exponential smoothing are methods that can be used to predict new students by utilizing past admissions data. So, the aim of this research is to predict the number of new students at SMK Negeri 2 Buton by utilizing linear regression and exponential smoothing. The data used in the research is new student data from 2011 to 2023. Application of new student predictions using linear regression and exponential smoothing methods at SMK Negeri 2 Buton shows a good prediction value, namely less than 21%. This means that the prediction method results are closer to the actual number of new student admissions. Prediction testing shows that the exponential smoothing method produces a smaller MAPE value than the linear regression method with a difference of 3.8%.*

**Keywords:** prediction, linear regression, *exponential smoothing*

## PENDAHULUAN

Peran pendidikan sangatlah penting dalam sebuah bangsa karena pendidikan merupakan prioritas utama saat ini, sebagaimana yang diatur dalam Pasal 31 ayat (1) UUD 1945 dan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Bab 3 Ayat 5 yang menegaskan bahwa setiap warga negara berhak mendapat kesempatan yang sama dalam mendapatkan pendidikan. Pendidikan memegang

peranan penting dalam mewujudkan negara dan bangsa Indonesia yang cerdas dan bijaksana. Pendidikan diselenggarakan dengan tujuan meningkatkan mutu kehidupan masyarakat serta meningkatkan daya saing bangsa. Untuk mendukung terciptanya pendidikan yang berkualitas, dibutuhkan sarana dan prasarana yang memadai.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 2 Buton adalah sebuah sarana pendidikan yang terletak di Jl. Poros Dongkala – Pasarwajo, Desa

Dongkala, Kecamatan Pasarwajo, Kabupaten Buton, Sulawesi Tenggara. Sekolah ini akan dijadikan sebagai studi kasus dalam penelitian. Saat ini SMK Negeri 2 Buton mengalami kendala dalam hal menyediakan fasilitas seperti jumlah meja, kursi, dan lain – lain. Hal ini dikarenakan sulitnya mengetahui jumlah siswa yang akan mendaftar ditahun yang akan datang. Untuk mengatasi masalah tersebut, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat memudahkan pihak sekolah dalam memprediksi jumlah siswa yang mendaftar di masa yang akan datang.

Regresi Linier adalah salah satu teknik dalam statistika yang digunakan untuk memodelkan dan menilai hubungan antara satu atau beberapa variabel independen (disebut sebagai variabel prediktor) dan satu variabel dependen (disebut sebagai variabel respons)(Prasetyo et al., 2021). Dalam melakukan prediksi, metode ini menggunakan pendekatan mencari hubungan keterkaitan variabel X (variabel Independen) dan variabel Y (variabel dependen) (Herwanto et al., 2019).

Selain regresi linear, terdapat metode lain yang dapat digunakan untuk memprediksi, metode tersebut yaitu exponential smoothing. Exponential smoothing yang merupakan sebuah metode peramalan yang digunakan dalam analisis deret waktu untuk meramalkan data masa depan berdasarkan data historis (Ena, 2023).

Dari pembahasan tersebut, maka penelitian ini memiliki tujuan untuk menerapkan kedua metode tersebut (regresi linier dan exponential smoothing) untuk memprediksi penerimaan siswa baru di SMK Negeri 2 Buton. Dengan adanya metode rekomendasi ini, akan membantu sekolah dalam mengelola pendaftaran siswa baru dan penyediaan fasilitas yang lebih efektif.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan penelitian kuantitatif, yakni penelitian ilmiah yang menggunakan numerik untuk menganalisa sebuah fenomena. Dalam penelitian jenis ini, data dikumpulkan dan dianalisis dengan berbagai teknik statistik untuk mengidentifikasi pola, hubungan, atau perbedaan yang signifikan.

### Waktu dan Tempat Penelitian

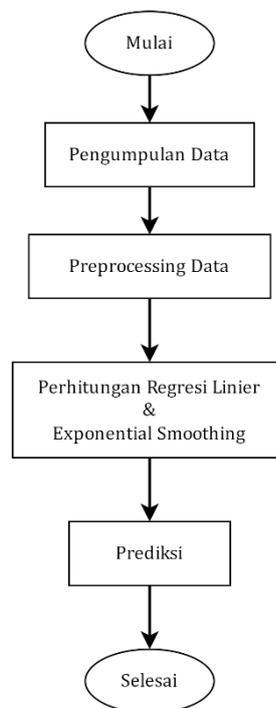
Penelitian dilakukan pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 2 Buton pada bulan Januari – Februari 2024.

### Target Penelitian

Target penelitian ini adalah mengembangkan model prediksi yang dapat memperkirakan jumlah siswa baru yang akan mendaftar di SMK Negeri 2 Buton untuk tahun akademik berikutnya, tujuannya untuk membantu SMK Negeri 2 Buton dalam perencanaan kapasitas, alokasi sumber daya, dan pengadaan fasilitas yang lebih efektif.

## Prosedur

Penelitian diawali dengan melakukan pengumpulan data siswa baru SMK Negeri 2 Buton dan selanjutnya dilakukan preprocessing (mempersiapkan data mentah sebelum diproses lebih lanjut dalam analisis data) dan dilanjutkan dengan melakukan perhitungan regresi linier dan exponential smoothing untuk menghasilkan sebuah prediksi. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar **Error! Reference source not found..**



Gambar 1. Tahapan Penelitian

### Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data yang digunakan berupa data sekunder, yakni data yang diperoleh secara tidak langsung melalui dokumen atau informasi dari pihak lain (Ahmad & Arifin, 2018). Informasi tentang jumlah siswa baru di SMK Negeri 2 Buton selama 13 tahun terakhir, mulai dari tahun 2011 hingga 2023, telah tersedia sebelumnya, sehingga peneliti hanya perlu menghubungi pihak terkait untuk mendapatkan data tersebut.

### Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul akan diolah dengan bantuan perangkat lunak statistik seperti SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), NumPy (Numerical Python), Pandas, Scikit-learn dan Statsmodels. Analisis deskriptif akan digunakan untuk meringkas karakteristik sampel dan variabel utama. Setelah itu, akan dilanjutkan dengan melakukan prediksi menggunakan regresi linier dan exponential smoothing.

### Metode Regresi Linier

Metode awal yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode regresi linier. Metode regresi linier adalah sebuah metode teknik analisis statistika

untuk melihat hubungan satu variabel dependent dengan satu atau lebih variabel independen. Regresi linier dapat melakukan prediksi dengan melihat hubungan antar variabel (variabel independent dan dependent (Anggie, 2018).

Regresi linier dapat dilihat dalam persamaan 1:

$$Y = a + bX \quad (1)$$

Dimana artinya:

- Y = Variabel Dependent
- X = Variabel Independent
- a = Konstanta
- b = Koefisien arah regresi linear

Nilai konstanta (a) dan koefisien (b) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2 dan persamaan 3.

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (2)$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n} \quad (3)$$

Metode *Exponential Smoothing*

Metode kedua adalah *Exponential Smoothing* yang merupakan metode peramalan atau prediksi yang digunakan untuk memprediksi data dengan memberikan bobot yang berbeda pada observasi waktu yang berbeda. Metode ini digunakan terutama dalam analisis deret waktu untuk meramalkan/memprediksi data masa depan berdasarkan data masa lalu. Dalam metode ini, data diberi bobot tertentu (0-1) yang sesuai dengan fungsi exponential (Sulthan et al., 2020).

Exponential smoothing dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 4.

$$f_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha)f_t \quad (4)$$

Dimana artinya:

- $Y_t$  = Data Pendaftaran pada periode (t)
- $F_t$  = Peramalan waktu (t)
- $F_{t+1}$  = Peramalan waktu (t+1)
- $\alpha$  =Bobot yang menunjukkan konstanta

Uji Akurasi

Setelah melakukan prediksi dengan metode exponential smoothing dan regresi linier, peneliti akan menghitung akurasi dengan cara mencari kesalahan absolut rata - rata atau MAPE (Mean Average Prediction Error) (Pratista et al., 2023). MAPE merupakan salah satu metrik evaluasi yang umum digunakan dalam analisis peramalan atau prediksi. MAPE mengukur seberapa akurat sebuah model peramalan dengan cara menghitung rata-rata persentase kesalahan absolut antara nilai aktual dan nilai yang diprediksi oleh model. semakin rendah MAPE maka semakin tinggi akurasinya (Wibowo et al., 2023).

Tabel 1. Kategori Akurasi

MAPE	Akurasi Prediksi
< 10	Sangat Akurat
10 – 20	Bagus
21 – 50	Cukup
> 50	Tidak Akurat

Mean Average Prediction Error (MAPE) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 5.

$$M = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \times 100 \% \quad (5)$$

Dimana artinya:

- M = Mean Absolute Percentage Error
- n =berapa kali iterasi penjumlahan terjadi
- $y_i$  = nilai aktual
- $\hat{y}_i$  = nilai prediksi

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan data siswa baru SMK Negeri 2 Buton dari tahun 2011 sampai dengan 2023, yang ditunjukkan dalam Tabel **Error! Reference source not found.**

Tabel 2. Data SMK Negeri 2 Buton

No	Tahun Ajaran	L	P	Jumlah
1	2010/2011	40	29	69
2	2011/2012	54	37	91
3	2012/2013	59	46	105
4	2013/2014	85	43	128
5	2014/2015	58	46	104
6	2015/2016	74	41	115
7	2016/2017	71	42	113
8	2017/2018	56	42	98
9	2018/2019	39	20	59
10	2019/2020	44	29	73
11	2020/2021	50	26	76
12	2021/2022	41	31	72
13	2022/2023	73	34	107

Pada tabel **Error! Reference source not found.**, atribut data yang digunakan untuk melakukan prediksi adalah tahun ajaran dan jumlah siswa baru. Setelah itu akan diterapkan dalam variabel X dan Y untuk perhitungan regresi linier. Perhitungan regresi linier dapat dilihat dalam pada tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Regresi Linier

Data (n)	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	1	69	1	4761	4761
2	2	91	4	8281	33124
3	3	105	9	11025	99225
4	4	128	16	16384	262144
5	5	104	25	10816	270400
6	6	115	36	13225	476100
7	7	113	49	12769	625681
8	8	98	64	9604	614656
9	9	59	81	3481	281961
10	10	73	100	5329	532900
11	11	76	121	5776	698896
12	12	72	144	5184	746496
13	13	107	169	11449	1934881
Jumlah	91	1210	819	118084	6581225

Setelah mendapatkan hasil perhitungan seperti yang terlihat pada tabel 3, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai a (konstanta) dan b (koefisien) dengan menggunakan persamaan 2 dan 3.

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} = -1,4$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n} = 102,88$$

Nilai a (konstanta) dan b (koefisien) yang telah diperoleh akan digunakan dalam melakukan prediksi seperti yang tertera dalam persamaan 1.

$$Y = a + bX$$

$$Y = 102,88 + -1,4X$$

Setelah melakukan prediksi, selanjutnya menghitung akurasi prediksi dengan menggunakan persamaan 5. Perhitungan akurasi dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Akurasi Prediksi Regresi Linier

Data (n)	Tahun (x)	Jumlah	Prediksi (y)	MAPE (M)
1	1	69	101.48	47.07
2	2	91	100.08	9.98
3	3	105	98.68	6.02
4	4	128	97.28	24
5	5	104	95.88	7.81
6	6	115	94.48	17.84
7	7	113	93.08	17.63
8	8	98	91.68	6.45
9	9	59	90.27	53
10	10	73	88.87	21.74
11	11	76	87.47	15.09
12	12	72	86.07	19.54
13	13	107	84.67	20.87
Jumlah		Rata - Rata	MAPE	20.54

Setelah mendapatkan nilai akurasi seperti yang terlihat pada tabel 4, maka selanjutnya hasil tersebut akan dikelompokkan kedalam kategori akurasi, seperti ditampilkan dalam tabel 5.

Tabel 5. Kategori Prediksi Regresi Linier

MAPE (M)	Akurat (M ≤ 10)	Baik (10 > M ≥ 20)	Cukup (20 > M ≥ 50)	Tidak Akurat (M > 50)
47.07	-	-	1	-
9.98	1	-	-	-
6.02	1	-	-	-
24	-	-	1	-
7.81	1	-	-	-
17.84	-	1	-	-
17.63	-	1	-	-
6.45	1	-	-	-
53	-	-	-	1
21.74	-	-	1	-
15.09	-	1	-	-
19.54	-	1	-	-
20.87	-	-	1	-
Total	4	4	4	1

Berdasarkan perhitungan regresi linier yang didapatkan sebelumnya, yakni  $Y = 102,88 + -1,4X$ , kemudian akan digunakan untuk memprediksi siswa baru SMK Negeri 2 Pasarwajo periode 2024 – 2036, yang ditampilkan pada tabel 6.

Tabel 6. Prediksi Regresi Linier dari 2024 -2036

Tahun Ajaran	x	Prediksi (ŷ)
2023/2024	14	83.27
2024/2025	15	81.87
2025/2026	16	80.47
2026/2027	17	79.07
2027/2028	18	77.66
2028/2029	19	76.26
2029/2030	20	74.86
2030/2031	21	73.46
2031/2032	22	72.06
2032/2033	23	70.66
2033/2034	24	69.26
2034/2035	25	67.86
2035/2036	26	66.46

Setelah itu dilakukan prediksi dengan menggunakan metode exponential smoothing. Dalam menghitung exponential smoothing, nilai α yang digunakan adalah 0,1 sampai dengan 0,9. Hasil perhitungan exponential smoothing ditampilkan pada tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan Exponential Smoothing

Tahun Ajaran	Prediksi (dengan α antara 0.1 – 0.9)								
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
2023/2024	69	69	69	69	69	69	69	69	69
2024/2025	69	69	69	69	69	69	69	69	69
2025/2026	71.2	73.4	75.6	77.8	80	82.2	84.4	86.6	88.8
2026/2027	74.58	79.72	84.42	88.68	92.5	95.88	98.82	101.32	103.38
2027/2028	79.92	89.38	97.49	104.41	110.25	115.15	119.25	122.66	125.54
2028/2029	82.33	92.3	99.45	104.24	107.12	108.46	108.57	107.73	106.15
2029/2030	85.6	96.84	104.11	108.55	111.06	112.38	113.07	113.55	114.12
2030/2031	88.34	100.07	106.78	110.33	112.03	112.75	113.02	113.11	113.11
2031/2032	89.3	99.66	104.14	105.4	105.02	103.9	102.51	101.02	99.51
2032/2033	86.27	91.53	90.6	86.84	82.01	76.96	72.05	67.4	63.05
2033/2034	84.95	87.82	85.32	81.3	77.5	74.58	72.72	71.88	72.01

Tahun Ajaran	Prediksi (dengan $\alpha$ antara 0.1 – 0.9)								
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
2034/ 2035	84.05	85.46	82.52	79.18	76.75	75.43	75.01	75.18	75.6
2035/ 2036	82.85	82.77	79.37	76.31	74.38	73.37	72.9	72.64	72.36

Tahapan selanjutnya adalah menghitung akurasi prediksi dengan menggunakan persamaan 5, dan hasil perhitungan akurasi ditampilkan dalam tabel 8.

Tabel 8. Akurasi Prediksi Exponential Smoothing

$\alpha$	MAPE
0.1	23.42
0.2	22.57
0.3	21.24
0.4	19.25
0.5	18
0.6	17.12
0.7	16.74
0.8	17.2
0.9	17.58

Pada tabel 8 menunjukkan bahwa hasil prediksi yang memiliki nilai akurasi terbaik adalah nilai prediksi dengan nilai  $\alpha = 0,7$  yang memiliki nilai rata – rata MAPE mencapai 16,74 dan masuk dalam kategori “bagus”.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Metode exponential smoothing dan regresi linier dapat digunakan untuk memprediksi jumlah pendaftar baru SMK Negeri 2 Buton dengan nilai akurasi rata – rata masing – masing 20,54 dan 16,74. Pengujian prediksi dengan metode regresi linier memperoleh 4 data prediksi kategori “akurat”, 3 data prediksi kategori “baik”, 4 data ketegori “cukup”, dan hanya 1 data yang masuk kategori “tidak akurat”. Untuk prediksi dengan metode exponential smoothing dengan  $\alpha = 0,7$  memperoleh 6 data prediksi dengan kategori “akurat”, 3 data prediksi dengan kategori “baik”, 3 data prediksi dengan ketegori “cukup”, dan hanya 1 data prediksi yang masuk kegori “tidak akurat”. Dengan adanya metode prediksi ini, sehingga sekolah dapat lebih mudah mengetahui jumlah calon siswa untuk tahun depan, memungkinkan mereka untuk mengantisipasi kebutuhan dengan menyediakan fasilitas terbaik, sehingga siswa baru merasa puas dengan fasilitas yang ada.

### Saran

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan data dan mempertimbangkan model peramalan lainnya untuk perbandingan hasil.

## DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, R., & Arifin, Z. (2018). Metode Regresi Linier Untuk Memprediksi Jumlah Pendaftar Calon Mahasiswa Baru Universitas Islam Indragiri. *Jurnal Analisis Manajemen*, 4(2), 86–92.

Anggie, A. (2018). Implementasi Metode K-Nearest Neighbor Dan Regresi Linear Dalam Prediksi Harga Emas. *Pemodelan Arsit. Sist. Inf. Perizinan Menggunakan Kerangka Kerja Togaf Adm*, 4(1), 113.

Attanayake, A., Perera, S., & Liyanage, U. (2019). Combining forecasts of ARIMA and exponential smoothing models. *Advances and Applications in Statistics*, 59(2), 199–208.

Ena, M. (2023). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Memprediksi Jumlah Penerimaan Mahasiswa Baru. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 4(2), 962–969.

Herwanto, H. W., Widiyaningtyas, T., & Indriana, P. (2019). Penerapan Algoritme Linear Regression untuk Prediksi Hasil Panen Tanaman Padi. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 8(4), 364–370.

Prasetyo, V. R., Lazuardi, H., Mulyono, A. A., & Lauw, C. (2021). Penerapan Aplikasi RapidMiner Untuk Prediksi Nilai Tukar Rupiah Terhadap US Dollar Dengan Metode Regresi Linier. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi (TEKNOSI)*, 7(1), 8–17.

Pratista, S., Nazir, A., Iskandar, I., Budianita, E., & Afrianty, I. (2023). Perbandingan Teknik Prediksi Pemakaian Obat Menggunakan Algoritma Simple Linear Regression dan Support Vector Regression. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 5(2), 456–465.

Sulthan, N., Eltivia, N., & Riwijanti, N. I. (2020). Implementasi Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Kedatangan Wisatawan Mancanegara Pada Pulau Bali. *Media Mahardhika*, 18(2), 171–178.

Wibowo, A., Iskandar, D., & Wibowo, W. A. S. (2023). Data Mining Dalam Prediksi Jumlah Pasien Dengan Regresi Linear Dan Exponential Smoothing. *Jurnal Sistem Informasi Dan Sains Teknologi*, 5(1).