

MODEL SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK MEMPREDIKSI JUMLAH PESERTA DIDIK BARU DI SMPN 1 BATAUGA

SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING MODEL TO PREDICT THE NUMBER OF NEW STUDENT IN SMPN 1 BATAUGA

Henny Hamsinar¹, Fithriah Musadat², Hasmiati Ibrahim^{*3}

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Dayanu Ikhsanuddin

Jl. DayanuIkhsanuddin No. 124 Baubau, Sulawesi Tenggara

e-mail: ¹hennyhamsinar@unidayan.ac.id, ²fith.musadat@gmail.com, ^{*3}imeyhasdian@gmail.com

Abstrak

Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) menjadi agenda tahunan satuan pendidikan. Prediksi jumlah peserta didik baru dibutuhkan dalam kegiatan perencanaan manajemen sekolah. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah peserta didik baru di SMPN 1 Batauga pada tahun 2022. Penelitian ini menggunakan data 5 tahun terakhir, 2017 hingga 2021. Metode Single Exponential Smoothing digunakan untuk melakukan prediksi dengan menggunakan parameter $\alpha=0,1$ sampai $\alpha=0,9$. Dari hasil prediksi diperoleh nilai alpha yang memiliki nilai error terkecil yaitu $\alpha=0,9$ dan MAPE sebesar 20%. Sehingga jumlah peserta didik SMPN 1 Batauga pada tahun 2022 yaitu 114 orang.

Kata kunci: *Prediksi, Single Exponential Smoothing, PPDB.*

Abstract

Acceptance of new student, known as Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB), is an annual education unit agenda. Predicting the number of new students is needed in school management planning activities. This study aims to predict the number of new students at SMPN 1 Batauga in 2022. The data used is data from the last 5 years. 2017 to 2021. The Single Exponential Smoothing method is used to make predictions using parameters $\alpha=0.1$ to $\alpha=0.9$. From the prediction results, it is obtained that the alpha value has the smallest error value, namely $\alpha=0.9$ and MAPE of 20%. So that the number of students at SMPN 1 Batauga in 2022 is 114 people.

Keywords: *Prediction, Single Exponential Smoothing, PPDB.*

1. PENDAHULUAN

Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) menjadi agenda tahunan satuan pendidikan. Tujuannya yaitu untuk menjaring calon peserta didik baru, kemudian akan diseleksi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Unsur peserta didik menjadi salah satu penentu mutu lembaga pendidikan di masyarakat [1]. Pada satuan pendidikan, jumlah peserta didik menjadi dasar tata kelola sekolah. Di sisi lain, jumlah peserta didik baru tak pasti tiap tahunnya, dapat mengalami peningkatan maupun penurunan. Prediksi jumlah peserta didik baru dibutuhkan guna memberikan gambaran awal untuk merumuskan kebijakan dalam menyusun perencanaan manajemen sekolah ke depannya [2, 3].

Ada tiga teknik menghitung data berkala: *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Exponential Smoothing*. *Moving Average* mengembangkan model peramalan berdasarkan hasil perhitungan rata-rata beberapa datum. *Weighted Moving Average* menyerupai *Moving Average*, tetapi nilai terbaru dalam data berkala diberikan bobot yang lebih besar *Exponential Smoothing* menggunakan pembobotan data masa lalu untuk melakukan peramalan. Metode *Exponential Smoothing* terbagi tiga: (1) *Single Exponential Smoothing*, (2) *Double Exponential Smoothing/Holt*, dan (3) *Triple Eksponential Smoothing* [4].

Penelitian menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* untuk prediksi telah banyak dilakukan, diantaranya: prediksi penjualan gamis [4], harga emas [5], penerimaan mahasiswa baru [6], peramalan penjualan barang [7], penjualan minuman kemasan [8], penjualan lensa kaca mata [9], dan permintaan air mineral [10]. Bahkan pada salah satu penelitian tersebut, hasil akurasi yang dihitung menggunakan MAPE dengan nilai alpha 0,1 mencapai 2% [7]. Penelitian ini juga relatif mudah diterapkan dalam berbagai bahasa pemrograman [5].

Penerimaan peserta didik baru di SMPN 1 Batauga mengalami fluktuasi tiap tahunnya. Tercatat ada 6 SMP dan 2 MTS di wilayah kecamatan Batauga [11]. Sehingga peserta didik cenderung memiliki opsi untuk memilih sekolahnya. Untuk mempersiapkan proses belajar mengajar dan kegiatan pengenalan lingkungan sekolah secara lebih terarah dan terencana serta disesuaikan dengan kebutuhan kuantitas peserta didik, maka akan dilakukan penelitian untuk memprediksi jumlah peserta didik baru satu periode ke depan. Metode yang digunakan yaitu *Single Exponential Method*.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Data

Penelitian ini menggunakan satu variabel, data peserta didik baru pada SMPN 1 Batauga dalam 5 tahun terakhir (2017–2021). Data yang digunakan adalah data sekunder, diambil langsung dari SMPN 1 Batauga yang beralamat di Jalan Gajah Mada, Lakambau, Kecamatan Batauga, Kabupaten Buton Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara. Proses pengumpulan data dalam penelitian ini adalah *non-participant observer*, peneliti hanya mengamati data yang sudah tersedia tanpa ikut serta dalam proses pengumpulan data di lapangan. Data dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Peserta Didik Baru pada SMPN 1 Batauga

No.	Tahun Masuk	Jumlah Siswa
1	2017	199
2	2018	194
3	2019	108
4	2002	107
5	2021	115

2.2. Metode Analisis

Metode analisis data yang digunakan dibagi atas dua: (1) Metode peramalan menggunakan *Single Exponential Smoothing* dan (2) Metode pengujian hasil peramalan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

2.2.1. Single Exponential Smoothing

Metode ini mengasumsikan bahwa data berfluktuasi disekitar nilai *mean* yang tetap dan tanpa pola pertumbuhan konsisten. Pada perhitungan prediksi ini digunakan alpha (α) dengan parameter $0 < \alpha < 1$. Rumus *Single Exponential Smoothing*:

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t \quad (2.1)$$

Dengan:

- F_{t+1} = Prediksi untuk periode ke t+1
- α = Bobot yang menunjukkan konstanta penghalusan ($0 < \alpha < 1$)
- X_t = Nilai riil atau aktual periode ke-t
- F_t = Prediksi untuk periode ke-t

2.2.2. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Untuk menghitung keakuratan dari hasil suatu prediksi dapat menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE adalah persentase kesalahan rata-rata secara mutlak atau absolut. Formula pengujian menggunakan MAPE yaitu:

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \times 100}{n} \quad (2.3)$$

Dengan:

- X_t = Nilai riil atau aktual periode ke t
- F_t = Prediksi untuk periode ke t
- n = Jumlah data

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses penghitungan dengan metode *Single Exponential Smoothing* menggunakan Persamaan 2.1. Parameter alpha ditentukan mulai dari rentang 0,1 hingga 0,9. Perubahan alpha adalah 0,1. Berikut contoh perhitungan manual dengan alpha = 0,1 pada tahun 2019.

$$\begin{aligned} \text{Peserta Didik Baru di 2019} &= (0,1 * 194) + (1 - 0,1)*199 \\ &= 19,4 + 179,1 \\ &= 198,5 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, dihitung prediksi peserta didik baru di tahun berikutnya dengan tetap menggunakan alpha = 0,1 hingga alpha = 0,9. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Prediksi Peserta Didik Berdasarkan Nilai Alpha

Tahun	PD Baru	Prediksi PD Berdasarkan Nilai Alpha								
		0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90
2017	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199
2018	194	199	199	199	199	199	199	199	199	199
2019	108	199	198	198	197	197	196	196	195	195
2002	107	189	180	171	161	152	143	134	125	117
2021	115	181	165	152	140	130	121	115	111	108
2022		175	155	141	130	122	118	115	114	114

Dari hasil prediksi pada Tabel 2 dilihat semakin besar nilai alpha, maka akan semakin kecil jumlah peserta didiknya. Diperoleh juga hasil bahwa semakin kecil nilai alpha maka pengaruh nilai di awal prediksi akan semakin besar. Sehingga pada kasus di SMPN 1 Batauga yang data peserta didik barunya pada 4 tahun pertama mengalami tren penurunan pasti tidak dapat memberikan hasil prediksi yang maksimal.

Pengujian kinerja model prediksi dihitung menggunakan MAPE yang formulanya terdapat pada Persamaan 2.2. Simulasi penghitungan MAPE dengan menggunakan alpha = 0,1 adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Simulasi Penghitungan MAPE pada prediksi alpha = 0,1

Tahun	PD Baru	PD Baru Hasil Prediksi	Penghitungan Manual	APE
2017	199	199	$\frac{ 199 - 199 }{199} \times 100\%$	0%
2018	194	199	$\frac{ 194 - 199 }{194} \times 100\%$	3%
2019	108	199	$\frac{ 108 - 199 }{108} \times 100\%$	84%
2002	107	189	$\frac{ 107 - 189 }{107} \times 100\%$	77%
2021	115	181	$\frac{ 115 - 181 }{115} \times 100\%$	58%
MEAN			$\frac{0\% + 3\% + 84\% + 77\% + 58\%}{5}$	44%

Pada Tabel 3 terlihat bahwa terjadi peningkatan nilai APE yang signifikan di tahun 2019, dari 3% di tahun 2018 menjadi 84%. Hal ini terjadi karena pemilihan nilai alpha = 0,1, simulasi nilai alpha = 0,1 seperti pada Tabel 3. Semakin kecil nilai alpha maka nilai prediksi sebelumnya berpengaruh besar terhadap prediksi setelahnya, begitu pula sebaliknya. Sehingga perlu dibandingkan dengan nilai alpha lainnya. Tiap alpha perlu dihitung nilai MAPE-nya, lalu dipilih nilai alpha yang menghasilkan MAPE terkecil untuk digunakan sebagai model peramalan.

Pada Tabel 4 akan ditampilkan perbandingan nilai MAPE berdasarkan alphanya.

Tabel 4. Perbandingan Nilai MAPE Berdasarkan Nilai Alpha

	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90
MAPE	44%	40%	35%	31%	28%	25%	22%	21%	20%

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai MAPE terkecil ada pada Alpha = 0,9 yaitu sebesar 20%. Sehingga model yang dipilih untuk memprediksi peserta didik baru di SMPN 1 Batauga yaitu:

$$F_{t+1} = 0,9X_t + 0,1F_t \tag{2.3}$$

Dengan:

- F_{t+1} = Prediksi untuk periode ke t+1
- X_t = Nilai riil atau aktual periode ke-t
- F_t = Prediksi untuk periode ke-t

Dengan menggunakan model yang formulanya ada pada Persamaan 2.3, maka dapat diprediksi jumlah peserta didik baru untuk tahun 2022 di SMPN 1 Batauga adalah 114 orang.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan model prediksi untuk meramalkan jumlah peserta didik di SMPN 1 Batauga dengan menggunakan alpha = 0,9. Model prediksinya ditentukan oleh model $F_{t+1} = 0,9X_t + 0,1F_t$ dengan MAPE sebesar 20%. Jumlah peserta didik SMPN 1 Batauga di tahun 2022 diprediksi sebanyak 114 orang.

5. SARAN

Untuk pengembangan lebih lanjut, hasil prediksi dapat langsung ditampilkan pada sistem Data Pokok Pendidikan (Dapodik) untuk mendapatkan data siswa secara *real-time* sebagai basis data prediksi dan dapat langsung diakses oleh semua pihak yang berkepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sinaga, R., Solikhun, S., & Jalaludin, J. 2020. *Prediksi Jumlah Siswa Baru pada SMK Abdi Sejati Kerasan dengan Metode Backpropagation*. Prosiding Seminar Nasional Riset Dan Information Science (SENARIS). Vol 2, Hal. 348-354.
- [2] Abidah, S. 2016. *Analisis Komparasi Metode Tsukamoto dan Sugeno dalam Prediksi Jumlah Siswa Baru*. Jurnal Bianglala Informatika. Vol.4 No.1 Maret 2016 ISSN :1979-9330 (Print) – 2088-0154 (Online).
- [3] Geni, B.Y., Santony, J., & Sumijan. 2019. *Prediksi Pendapatan Terbesar pada Penjualan Produk Cat dengan Menggunakan Metode Monte Carlo*. Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis. Vol 1, No 4:15-20.
- [4] Alfalisi, S. 2017. *Sistem Prediksi Penjualan Gamis Toko Qitaz Menggunakan Metode Single Eksponential Smoothing*. Journal of Applied Business and Economics. Vol 4, No. 1: 80-95.
- [5] Yuma, F.M. 2018. *Sistem Peramalan Harga Emas Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing*. Seminar Nasional Royal (SENAR). Hal. 299-302.
- [6] Handoko, W. 2019. *Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru dengan Metode Single Exponential Smoothing (Studi Kasus: AMIK Royal Kisaran)*. JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi). Vol 5, No 2:125-132.
- [7] Ginantra, N.L.S.R., & Anandita, I.B.G. 2019. *Penerapan Metode Single Exponential Smoothing dalam Peramalan Penjualan Barang*. Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI). Vol 3, No 2:433-441.
- [8] Safitri, R. 2019. *Penerapan Metode Single Exponential Smoothing untuk Peramalan Volume Penjualan Minuman Kemasan (Studi Kasus: PT Coca Cola Amatil Indonesia Medan)*. Jurnal Riset Komputer (JURIKOM). Vol 6, No 1:100-105.
- [9] Agusta, Anwar, S.N. 2019. *Aplikasi Forecasting Penjualan dengan Metode Single Exponential Smoothing (Studi Kasus: Optik Nusantara)*. Proceeding SINTAK. ISBN : 978-602-8557-20-7.
- [10] Indrasari, L.D. 2020. *Penerapan Single Exponential Smoothing (SES) dalam Perhitungan Jumlah Permintaan Air Mineral pada PT. Akasha Wira Internasional*. JATI UNIK. Vol 3, No 2:87-98.
- [11] BPS Kabupaten Buton. 2022. *Kecamatan Batauga dalam Angka*. Buton: UD. Syahid.