

## Perbandingan Metode Ses Dan Des Dalam Memprediksi Peserta Didik Baru Di Sma Negeri 1 Tual

Ni Putu Dewi Lestari

Sistem Informasi, Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Malang, Indonesia

Asri Samsiar Ilmananda

Sistem Informasi, Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Malang, Indonesia

Alamat: Universitas Merdeka Malang

Korespondensi penulis: [asri.ilmananda@unmer.ac.id](mailto:asri.ilmananda@unmer.ac.id)

**Abstract.** *The amount of students in a school can affect several aspects of the current educational system, such as teacher availability, classroom management, and school amenities. SMA Negeri 1 Tual is one of the Favorite High Schools in Tual City, Maluku. to forecast the enrollment at SMA Negeri 1 Tual in order to prevent a backlog of students that would impair the quality of the learning environment. The author uses the Single Exponential Smoothing and Double Exponential Smoothing methods in predicting new students. This study compares forecasting techniques in an effort to assist in projecting how many new students SMA Negeri 1 Tual will accept. This research uses a quantitative forecasting approach method. The information utilized comes from the number of students that registered for three different registration categories Zoning, Achievement, and Affirmation at SMA Negeri 1 Tual between 2017-2023 and Microsoft Excel dan Minitab was used to process and analyze the data. The best forecasting values are found in the zoning category using  $\alpha=0.9$ , which has a MAPE value of 4%, the achievement category using the constant  $\alpha=0.6$ , which has a MAPE value of 2%, and the category affirmation using  $\alpha=0.6$ , which has a MAPE value of 3%.*

**Keywords:** SES, DES, Student, SMA Negeri 1 Tual

**Abstrak.** Jumlah siswa pada sekolah dapat mempengaruhi sistem pembelajaran yang ada misalnya pengelolaan kelas, fasilitas sekolah, ketersediaan guru dan sebagainya. SMA Negeri 1 Tual merupakan salah satu SMA Favorit di Tual, Maluku. Untuk memprediksi jumlah siswa yang mendaftar di SMA Negeri 1 Tual, agar terhindar dari penumpukan siswa yang mengakibatkan proses pembelajaran tidak efektif. Penulis menggunakan Metode Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing dalam memprediksi peserta didik baru. Tujuan dari penelitian ini untuk membandingkan metode peramalan dan dapat membantu dalam memprediksi jumlah peserta didik baru yang akan mendaftar di SMA Negeri 1 Tual. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan peramalan kuantitatif. Data yang digunakan adalah data jumlah siswa yang mendaftar pada SMA Negeri 1 Kota Tual pada periode 2017-2023 dengan 3 kategori pendaftaran yaitu Zonasi, Prestasi, dan Afirmasi dan kemudian diolah serta dianalisis menggunakan Microsoft Excel dan minitab. Hasil dari peramalan dengan menggunakan metode SES dan DES dengan berbagai nilai  $\alpha$  dan  $\beta$  menghasilkan nilai peramalan yang terbaik dalam kategori zonasi menggunakan  $\alpha=0.9$  memiliki nilai MAPE 4%, kategori prestasi menggunakan konstanta  $\alpha=0,6$  memiliki nilai MAPE sebesar 2%, dan kategori afirmasi menggunakan  $\alpha=0,6$  memiliki nilai MAPE sebesar 3%.

**Kata kunci:** SES, DES, Peserta Didik, SMA Negeri 1 Tual

## **LATAR BELAKANG**

Peserta didik atau siswa adalah subjek dan objek dalam proses pembelajaran (Kamaliah, n.d.). Sekolah ada untuk memberikan pengalaman pendidikan yang berkualitas kepada siswa. Menurut Ulfa et al (2016) Lingkungan sekolah adalah wilayah fisik dalam lembaga pendidikan resmi yang memiliki dampak pada pembentukan sikap serta pengembangan potensi siswa. Penting untuk diingat bahwa fungsi utama sekolah adalah untuk memberikan pendidikan dan membimbing siswa dalam pengembangan pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai. Jumlah siswa pada sekolah juga mempengaruhi sistem pembelajaran yang ada misalnya pengelolaan kelas, fasilitas sekolah, ketersediaan guru dan sebagainya. SMA Negeri 1 Kota Tual merupakan salah satu SMA Favorit di Kota Tual, Maluku. Sekolah ini banyak diminati oleh berbagai siswa SMP di Kota Tual, sehingga SMA Negeri 1 Tual sering menerima siswanya melebihi target yang mereka tentukan, hal tersebut membuat SMA Negeri 1 Kota Tual kekurangan kursi dan meja di kelas karena kelebihan kapasitas. Dalam menerima mahasiswa mereka menggunakan tiga jalur pendaftaran yaitu Zonasi, Prestasi, dan Afirmasi. Dari permasalahan tersebut penting untuk mencari keseimbangan antara jumlah siswa dan sumber daya yang tersedia untuk mendukung pembelajaran yang efektif.

Untuk memprediksi jumlah siswa yang mendaftar di SMA Negeri 1 Kota Tual, agar terhindar dari penumpukan siswa yang mengakibatkan proses pembelajaran tidak efektif, penulis menggunakan beberapa metode peramalan. Peramalan adalah proses atau teknik yang digunakan untuk meramalkan peristiwa di masa depan dengan tujuan membuat keputusan yang lebih baik dalam menghadapi ketidakpastian (Panggabean et al., 2021).

Beberapa hasil penelitian dengan menggunakan metode SES dan DES, yaitu Ansyari, Permatasari, dan Yosira yang membandingkan metode SES dan DES dalam memprediksi wisatawan domestik Bali dengan menyimpulkan bahwa SES merupakan metode yang tepat untuk digunakan pada kasus ini karena memiliki nilai MAPE yang lebih kecil yaitu 24.24182 dibandingkan DES yaitu 26.3051 (Al Ansyari et al., n.d.). Berdasarkan hasil penelitian dari Pakpahan, Basani, dan Hariani yang memprediksi jumlah penduduk miskin di Kalimantan Timur dengan menggunakan metode SES, DES dari Brown dan DES dari Holt menemukan bahwa Metode yang tepat digunakan pada

kasus ini adalah metode SES dan DES dari Holt karena data aktualnya mengalami kenaikan dan penurunan secara random (Santoso Pakpahan et al., n.d.). Pada penelitian ini penulis memilih menggunakan Metode Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing dalam memprediksi peserta didik baru di SMA Negeri 1 Kota Tual. Tujuan dari penelitian ini untuk membandingkan metode peramalan dan dapat membantu SMA Negeri 1 Tual dalam memprediksi jumlah peserta didik baru yang akan mendaftar di SMA Negeri 1 Kota Tual.

## KAJIAN TEORITIS

### Single Exponential Smoothing

Single Exponential Smoothing merupakan suatu teknik pemulusan yang bekerja lebih baik untuk meramalkan kejadian tak terduga atau tidak teratur (Marizal et al., n.d.). Berikut adalah rumus untuk metode Single Exponential Smoothing:

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(Y_t - F_t)$$

Keterangan :

$F_{t+1}$  : perkiraan baru (untuk periode waktu  $t + 1$ );

$F_t$  : ramalan sebelumnya (untuk periode waktu  $t$ );

$\alpha$  : konstanta perataan; dan

$Y_t$  : nilai aktual periode sebelumnya

### Double Exponential Smoothing

Double Exponential Smoothing merupakan jenis prediksi yang dieksekusi jika memungkinkan data yang dikumpulkan menunjukkan tren atau pergeseran yang stabil (Marizal et al., n.d.). Trend disini adalah estimasi yang diramalkan dari pertumbuhan rata-rata pada masing-masing akhir periode. Berikut adalah rumus dari metode Double Exponential Smoothing:

$$L_t = \alpha * Y_t + (1 - \alpha) * (L_{t-1} + T_{t-1}),$$

$$Tt = \beta * (Lt - Lt-1) + (1 - \beta) * Tt-1,$$

$$Ft+1 = Lt + Tt ,$$

Keterangan :

$Lt$ : estimasi level dari rangkaian data periode t;

$Yt$  : nilai aktual pada periode sebelumnya;

$Tt$  : estimasi trend sebelumnya pada periode ke t;

$\alpha$  : konstanta perataan;

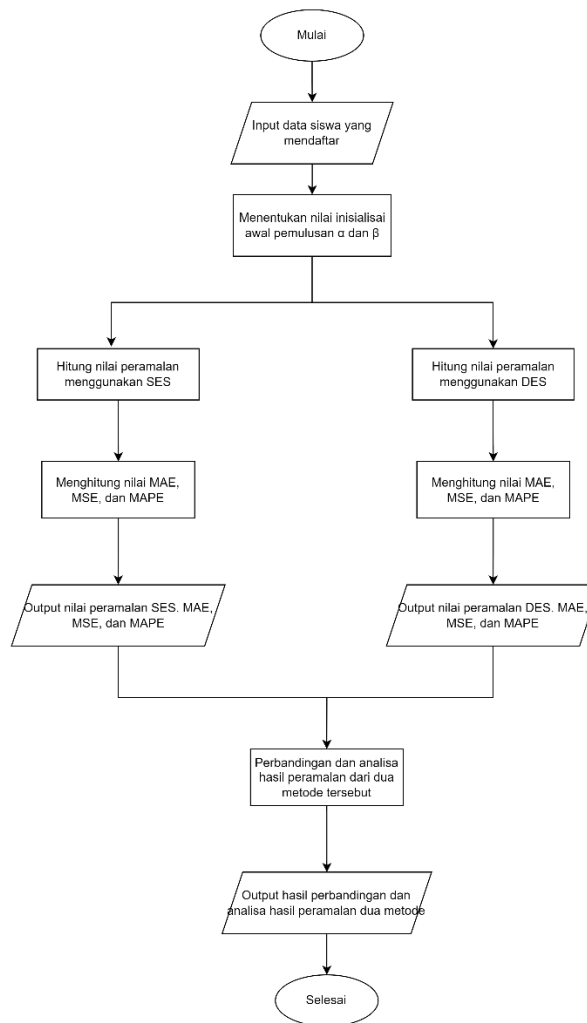
$\beta$  : konstanta pemulusan;

$Ft+m$ : hasil peramalan ke-m; dan

m :Jumlah periode ke muka yang akan diramalakan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan oleh penulis menggunakan metode pendekatan peramalan kuantitatif. Menurut Imron (2019) metode kuantitatif merupakan data penelitian berupa angka dan statistik dalam analisis. Dalam menganalisis data di masa lalu atau sebelumnya itu termasuk dalam pendekatan peramalan kuantitatif (Montgomoery, 2008). Oleh sebab itu pada penelitian ini menggunakan metode pendekatan peramalan kuantitatif karena menggunakan data pada periode 2017-2023. Kemudian data yang di peroleh akan diolah dan dianalisis untuk mendapatkan hasil perbandingan.



Gambar 1. Desain Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Pada Penelitian ini data yang digunakan adalah data jumlah siswa yang mendaftar pada SMA Negeri 1 Kota Tual pada periode 2017-2023 dengan 3 kategori pendaftaran yaitu Zonasi, Prestasi, dan Afiriasi dan kemudian diolah serta dianalisis menggunakan Microsoft Excel.

Tahun	Zonasi	Prestasi	Afiriasi	Total
2017	185	90	75	350

2018	190	79	71	340
2019	209	91	80	380
2020	187	95	80	362
2021	233	85	71	389
2022	246	89	75	410
2023	245	95	88	428

Tabel 1 Data siswa yang mendaftar di SMA Negeri 1 Kota Tual

### Single Exponential Smoothing

a) Zonasi

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(Y_t - F_t)$$

Dengan menggunakan nilai  $\alpha = 0,6$

$$F_2 = F_1 + \alpha(Y_1 - F_1)$$

$$= 185 + 0.6(190-185)$$

$$= 188$$

$$E_2 = (190-188)/190 = 0.010$$

Dengan menggunakan nilai  $\alpha = 0,9$

$$F_2 = F_1 + \alpha(Y_1 - F_1)$$

$$= 185 + 0.9 (190-185)$$

$$= 189.5$$

$$E_2 = (190-189.5)/190 = 0.002$$

b) Prestasi

Dengan menggunakan nilai  $\alpha = 0,6$

$$F2 = F1 + \alpha(Y1-F1)$$

$$= 90 + 0.6 (79 - 90) = 83.4$$

$$E2 = (79-83.4)/79 = 0.055$$

Dengan menggunakan nilai  $\alpha = 0,9$

$$F2 = F1 + \alpha(Y1-F1)$$

$$= 90 + 0.9 (79 - 90)$$

$$= 80.1$$

$$E2 = (79-80.1)/79 = -0.013$$

c) Afirmasi

Dengan menggunakan nilai  $\alpha = 0,6$

$$F2 = F1 + \alpha(Y1-F1)$$

$$= 75 + 0.6 (71 - 75)$$

$$= 72.6$$

$$E2 = (71-72.6)/71 = -0.022$$

Dengan menggunakan nilai  $\alpha = 0,9$

$$F2 = F1 + \alpha(Y1-F1)$$

$$= 75 + 0.9 (71 - 75)$$

$$= 71.4$$

$$E2 = (71-71.4)/71 = -0.0056$$

**Double Exponential Smoothing**

a) Zonasi

Dengan menggunakan nilai  $\alpha = 0.2$  dan  $\beta = 0.7$

Level

$$L_t = \alpha * Y_t + (1 - \alpha) * (L_{t-1} + T_{t-1}),$$

$$L_2 = 0.2 * 190 + (1-0.2)*(185+5)$$

$$L_2 = 190$$

Trend

$$T_1 = 190 - 185 = 5$$

$$T_t = \beta * (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) * T_{t-1},$$

$$T_2 = 0.7 * (190-185) + (1-0.7) * 5$$

$$T_2 = 5$$

Forecast

$$F_{t+1} = L_t + T_t ,$$

$$F_3 = 190 + 5$$

$$F_3 = 195$$

$$F_9 = 238.4167 + 13.16817 * 2$$

$$F_9 = 264.753$$

$$F_9 = 238.4167 + 13.16817 * 3$$

$$F_9 = 277.9212$$

b) Prestasi



Dengan menggunakan nilai  $\alpha = 0.2$  dan  $\beta = 0.7$

Level

$$L_t = \alpha * Y_t + (1 - \alpha) * (L_{t-1} + T_{t-1}),$$

$$L_2 = 0.2 * 79 + (1-0.2)*(90 + (-11))$$

$$L_2 = 79$$

Trend

$$T_1 = 79 - 90 = -11$$

$$T_t = \beta * (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) * T_{t-1},$$

$$T_2 = 0.7 * (79-90) + (1-0.7) * -11$$

$$T_2 = -11$$

Forecast

$$F_{t+1} = L_t + T_t ,$$

$$F_3 = 79 + (-11)$$

$$F_3 = 68$$

$$F_9 = 79.18181 + 4.384256 * 2$$

$$F_9 = 87.95032$$

$$F_{10} = 79.18181 + 4.384256 * 3$$

$$F_{10} = 92.33458$$

c) Afirmasi

Dengan menggunakan nilai  $\alpha = 0,2$  dan  $\beta = 0.7$

Level

$$L_t = \alpha * Y_t + (1 - \alpha) * (L_{t-1} + T_{t-1}),$$

$$L_2 = 0.2 * 71 + (1 - 0.2) * (75 + (-4))$$

$$L_2 = 71$$

Trend

$$T_1 = 71 - 75 = -4$$

$$T_t = \beta * (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) * T_{t-1},$$

$$T_2 = 0.7 * (71 - 75) + (1 - 0.7) * -4$$

$$T_2 = -4$$

Forecast

$$F_{t+1} = L_t + T_t ,$$

$$F_3 = 71 + (-4)$$

$$F_3 = 67$$

$$F_9 = 74.58118 + 2.892728 * 2$$

$$F_9 = 80.366$$

$$F_{10} = 74.58118 + 2.892728 * 3$$

$$F_{10} = 83.25937$$

## Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan cara menghitung nilai kesalahan dalam permalan (Percentage Error) data dari tahun 2017-2023 dengan kategori Zonasi, Prestasi, dan Afirmasi. Nilai kesalahan (percentage Error) setiap metode memiliki presentase yang

berbeda sehingga dapat dibandingkan satu dengan yang lainnya. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel dibawah ini

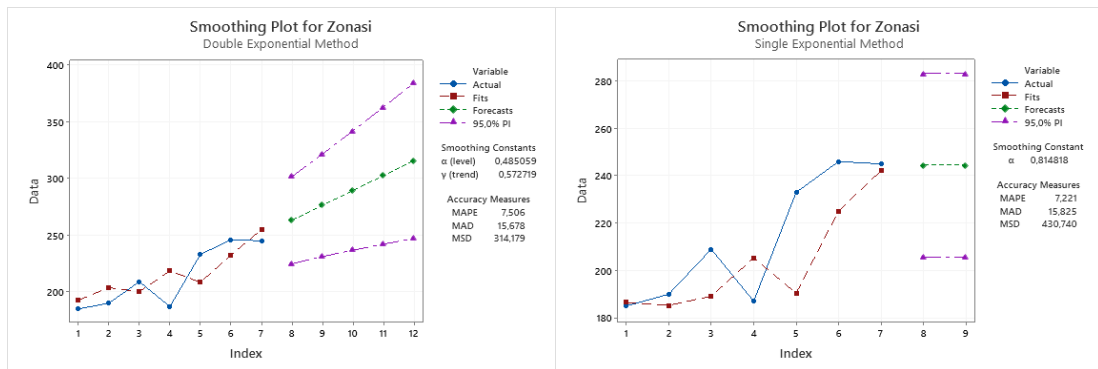
Metode	Konstanta		Zonasi		Prestasi		Afirmasi	
	$\alpha$	$\beta$	Forecast	MAPE	Forecast	MAPE	Forecast	MAPE
Single Exponential Smoothing	0.6		240.7364	0.060869	92.36274	0.024278	82.65039	0.030048
	0.9		244.926	0.041478	94.36948	0.026746	86.66891	0.030797
Double Exponential Smoothing	0.2	0.7	251.5849	0.0841	85.56607	0.240584	77.47391	0.120064
	0.362924	0.918915	265.6003	0.084732	98.39588	0.101041	84.67331	0.102024

Tabel 2 hasil dari masing-masing konstanta

Nilai kesalahan dalam peramalan pada setiap nilai  $\alpha$  dan  $\beta$  pada masing-masing kategori memiliki MAPE yang berbeda-beda. Hasil nilai kesalahan didapat dari perhitungan data aktual rata-rata penerimaan siswa baru dibagi dengan seratus atau persen maka menghasilkan suatu nilai percentage error.

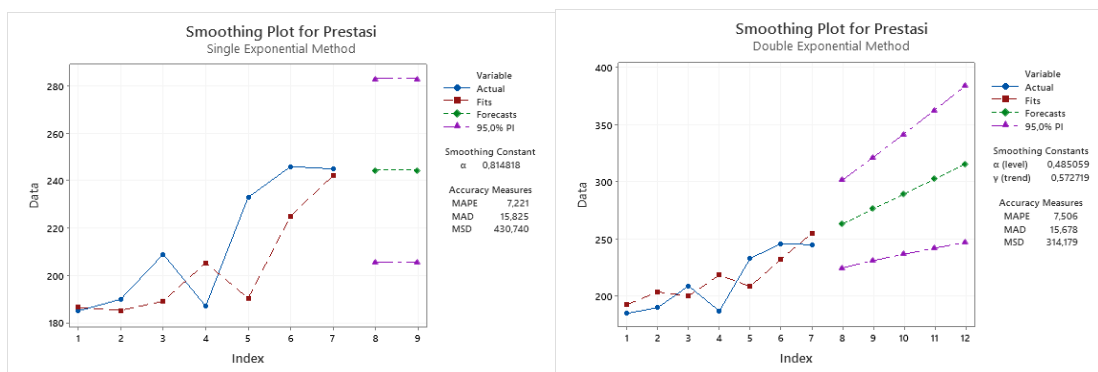
Selain itu pengujian juga dilakukan menggunakan minitab agar dapat dibandingkan dan menghasilkan hasil terbaik dalam meramalkan peserta didik baru di SMA Negeri 1 Kota Tual.

Zonasi



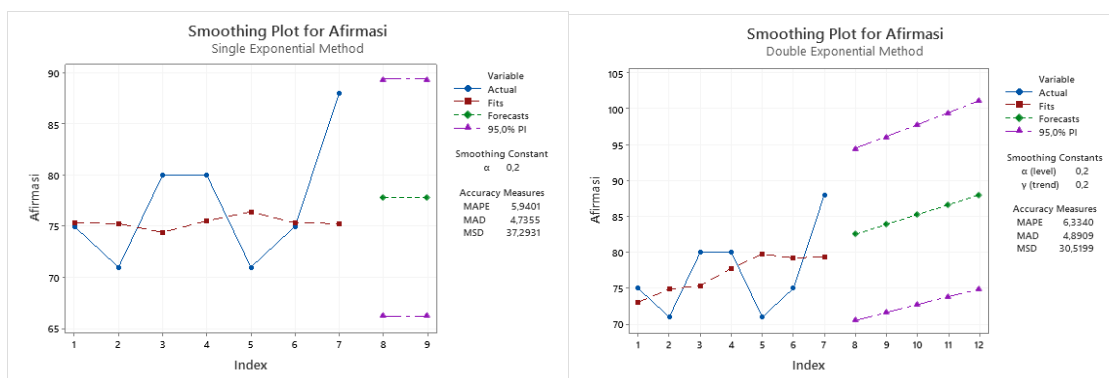
Gambar 2 hasil minitab kategori Zonasi

Prestasi



Gambar 3 hasil minitab kategori Prestasi

### Afirmasi



Gambar 4 hasil minitab kategori Afirmasi

Pada minitab didapatkan hasil peramalan untuk 2 sampai 5 tahun kedepan dengan hasil MAPE dan konstanta yang berbeda dengan menggunakan konstanta manual dan memiliki MAPE yang terkecil dibandingkan manual.

Melalui penelitian ini, didapatkan bahwa nilai konstanta dengan nilai MAPE terkecil diperoleh dengan Metode SES dengan  $\alpha=0,9$  dengan nilai MAPE 4% untuk prestasi menggunakan konstanta  $\alpha=0,6$  memiliki nilai MAPE sebesar 2%, dan untuk afirmasi menggunakan  $\alpha=0,6$  memiliki nilai MAPE sebesar 3%. Sedangkan Metode DES konstanta dengan MAPE terkecil adalah  $\alpha=0.485059$  dan  $\beta=0.572719$  dengan MAPE 8% untuk Zonasi, 8% untuk Prestasi untuk Zonasi didapatkan Konstanta  $\alpha= 0.2$  dan  $\beta=0.2$  dengan MAPE 6%.

Denagn metode yang digunakan, maka didapatkan hasil prediksi peserta didik baru pada tahun 2024 dengan metode SES untuk zonasi memiliki forecast 244.926, prestasi memiliki forecast 92.36274, dan Afirmasi memiliki forecast 82.65039 yang diprediksi untuk tahun 2024. Untuk metode DES untuk zonasi memiliki forecast 262.9435, prestasi memiliki forecast 95.33825 dan afirmasi memiliki forecast 59.739 yang diprediksi akan mendaftar di SMA Negeri 1 Tual.

Maka hasil penelitian menunjukan bahwa metode SES lebih baik dibandingkan DES karena memiliki MAPE terkecil.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan perhitungan peramalan dengan menggunakan metode Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing dengan berbagai nilai  $\alpha$  dan  $\beta$  dari dengan kategori zonasi, prestasi, dan afirmasi dari data 2017-2023. menghasilkan nilai peramalan yang terbaik dalam kategori zonasi menggunakan  $\alpha=0.9$  memiliki nilai MAPE 4% dengan 245 siswa, kategori prestasi menggunakan konstanta  $\alpha=0,6$  memiliki nilai MAPE sebesar 2% dengan 92 siswa, dan kategori afirmasi menggunakan  $\alpha=0,6$  memiliki nilai MAPE sebesar 3% dengan 83 siswa yang akan mendaftar di SMA Negeri 1 Kota Tual. Nilai tersebut merupakan nilai peramalan terbaik karena memiliki MAPE dibawah 10%.

### **Saran**

Adapun saran dari penulis yaitu, untuk pengembangan lebih lanjut terhadap penelitian ini adalah dengan membandingkan hasil forecasting dengan metode double exponential smoothing dari Holt dengan metode forecasting lainnya.

## DAFTAR REFERENSI

- Al Ansyari, S., Permatasari, P. I., & Yosira, R. (n.d.). Indonesian Journal of Thousand Literacies. *Indonesian Journal of Thousand Literacies IJTL*, 1(1), 2023–2024. <https://doi.org/10.57254/ijtl.v1i1.11>
- Imron, I. (2019). Analisa Pengaruh Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Konsumen Menggunakan Metode Kuantitatif Pada CV. Meubele Berkah Tangerang. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 5(1), 19–28.
- Kamaliah. (n.d.). HAKIKAT PESERTA DIDIK. In *JOURNAL: General and Specific Research* (Vol. 1, Issue 1).
- Marizal, M., Mutiarani Program Studi Matematika, F., Sains dan Teknologi, F., Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Jl Soebrantas, U. K., & Tuah Madani, kec. (n.d.). PENERAPAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING DALAM MEMREDIKSI JUMLAH PESERTA DIDIK BARU DI SMA FAVORIT KOTA PAYAKUMBUH (Application of Exponential Smoothing Method in Predicting the Number of New Students at Favorite SMA, Payakumbuh City). In *Majalah Ilmiah Matematika dan Statistika* (Vol. 22, Issue 1). <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/MIMS/index>
- Montgomoery, D. C. , J. C. L. and K. M. (2008). Introduction To Time Series Analysis And Forecasting. *New Jersey: Jhon Willey & Sons*.
- Panggabean, S., Robinson Sihombing, P., Hari Santhi Dewi, K., & Nyoman Bagus Pramatha, I. (2021). *Simulasi Exponential Moving Avarage dan Single Exponential Smoothing: Sebuah Perbandingan Akurasi Metode Peramalan*. 4(1), 1–10.
- Santoso Pakpahan, H., Basani, Y., & Rina Hariani, R. (n.d.). *Prediksi Jumlah Penduduk Miskin Kalimantan Timur Menggunakan Single dan Double Exponential Smoothing*. 15(1). <https://doi.org/10.30872/jim.v15i1.3180>
- Ulfa, K. N., Syahrizal, M., Teknik, M., Stmik, I., Darma Medan, B., Tetap, D., Budi, S., & Medan, D. (2016). PERANCANGAN APLIKASI PREDIKSI JUMLAH SISWA BARU PADA YAYASAN CERDAS MURNI MENGGUNAKAN EXPONENTIAL SMOOTHING. In *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)* (Vol. 3, Issue 6).