

Terbit online pada laman web jurnal: <http://jemst.ftk.uinjambi.ac.id/>**Jurnal Of Education in Mathematics, Science, and Technology**

ISSN: E-ISSN: 2614-1507

JEMST
Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology

Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* Dan *Double Exponential Smoothing* Untuk Meramalkan Banyaknya Penduduk Di Kecamatan Sembawa

Ayu Wulandari ^{1*}, Yuli Fitrianti ²^{1,2} Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang.Korespondensi: ayu662023@gmail.com

ABSTRAK

Kecamatan Sembawa merupakan salah satu kecamatan yang padat akan penduduk, terletak di Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Salah satu cara untuk menentukan banyaknya penduduk yaitu dengan cara peramalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui banyaknya penduduk di kecamatan sembawa pada tahun 2024. Peramalan ini dilakukan dengan metode *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing*. Berdasarkan perbandingan antara dua metode dan dua aplikasi didapatkan bahwa nilai α terbaik pada metode *single exponential smoothing* dengan microsoft excel dan minitab terletak pada $\alpha = 0,9$ dengan MAPE = 3,657822, Ft = 32.649,33 jiwa. Sedangkan pada metode *double exponential smoothing* nilai α terbaik, jika dilihat dari penggunaan microsoft excel terletak pada $\alpha = 0,9$ yaitu dengan MAPE = 1,534504, Ft = 34.150 jiwa sedangkan pada aplikasi minitab terletak pada $\alpha = 0,1$ dengan MAPE = 0,56469, Ft = 33.319,11 jiwa. Apabila dilihat dari hasil MAPE *double exponential smoothing* lebih akurat dibandingkan *single exponential smoothing* karena MAPE yang dihasilkan lebih kecil, baik dengan menggunakan microsoft excel maupun aplikasi minitab.

Kata Kunci: Penduduk, Peramalan, *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*

ABSTRACT

Sembawa District is one of the most densely populated districts, located in Banyuasin Regency, South Sumatra Province. One way to determine the number of residents is by forecasting. This study aims to determine the number of residents in the Sembawa sub-district in 2024. This forecast is carried out using the *single exponential smoothing* and *double exponential smoothing* methods. Based on a comparison between the two methods and the two applications, it was found that the best α value in the *single exponential smoothing* method with Microsoft Excel and Minitab was at $\alpha = 0.9$ with MAPE = 3.657822, Ft = 32,649.33 people. Whereas in the *double exponential smoothing* method the best α value, when viewed from the use of Microsoft Excel, is located at $\alpha = 0.9$, namely with MAPE = 1.534504, Ft = 34,150 people while in the minitab application it is located at $\alpha = 0.1$ with MAPE = 0.56469, Ft = 33,319.11 souls. When viewed from the results of MAPE *double exponential smoothing* is more accurate

than single exponential smoothing because the resulting MAPE is smaller, either by using Microsoft Excel or the Minitab application.

Keywords: Population, forecasting, single exponential smoothing, double exponential smoothing

1. PENDAHULUAN

Kecamatan Sembawa merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Kecamatan Sembawa memiliki 11 desa dengan jumlah penduduk yang cukup padat. Banyaknya jumlah penduduk di kecamatan sembawa yang terus bertambah setiap tahunnya menjadikan kecamatan sembawa sebagai kecamatan yang padat akan penduduk. Salah satu cara untuk menentukan jumlah penduduk yaitu dengan cara peramalan. Peramalan merupakan salah satu cara yang dilakukan oleh beberapa kota di Indonesia untuk mengetahui sedikit atau banyaknya pertambahan penduduk di wilayah tersebut.

Rezwari (2015) mengatakan untuk meramalkan suatu data yang akan terjadi di masa yang akan datang dapat dilakukan menggunakan data yang sesuai. Sedangkan menurut Hanief & Purwanto (2017), peramalan diartikan sebagai hal untuk memperkirakan keadaan dimasa yang akan datang melalui pengujian keadaan dimasa lalu, dibuat untuk meminimalisir pengaruh ketidakpastian terhadap suatu masalah. Jadi peramalan adalah upaya untuk meramalkan apa yang akan terjadi di masa depan. Pentingnya melakukan peramalan adalah untuk mengetahui apa yang terjadi pada waktu yang akan datang, sehingga kita dapat merencanakan dan menyiapkan fasilitas, produk, modal dan lain sebagainya. Salah satu metode peramalan yang sering digunakan adalah *Exponential Smoothing*, *exponential smoothing* adalah metode peramalan yang memberikan bobot pemulusan pada serangkaian pengamatan sebelum memprediksi nilai masa depan, dimana bobot yang digunakan dilambangkan dengan α , simbol α dapat ditentukan secara bebas, yang membantu mengurangi *forecast error*. Nilai konstanta pemulusan α dapat dipilih antara nilai 0-1 (Raharja, 2011). *Exponential Smoothing* sendiri terdiri dari beberapa metode yaitu *single exponential smoothing* yang berarti bahwa metode ini memeberikan satu kali pemulusan dan *double exponential smoothing* yang berarti metode ini memberikan dua kali pemulusan.

Dalam melakukan peramalan banyaknya penduduk, peneliti akan menggunakan bantuan microsoft excel dan software minitab. Microsoft excel memiliki kelebihan yaitu, data akan lebih terorganisir, rumus dalam microsoft excel cukup lengkap, dan dapat memuat banyak data. Kekurangannya yaitu, jika kita salah memasukkan rumus maka akan mempengaruhi error yang dihasilkan. Kelebihan minitab yaitu, terintegrasi dengan microsoft word dan excel, penampilan gambar atau grafik lebih menarik, digunakan untuk mengecek data yang sudah kita masukkan di excel. Kekurangannya, range analisis statistik yang dilakukan oleh minitab secara langsung setelah instalasi tidak luas. Minitab juga memiliki kompatibilitas yang cukup buruk, karena dalam proses impor file yang lebih sulit. Namun, tidak menutup kemungkinan bagi peneliti untuk melakukan peramalan menggunakan software tersebut karena setiap software memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

Metode peramalan *exponential smoothing* sebelumnya sudah digunakan oleh beberapa peneliti untuk meramalkan berbagai hal. Seperti pada penelitian Kristanti pada tahun 2017 dimana beliau meneliti perbandingan peramalan metode *single exponential smoothing* dan

double exponential smoothing pada karakteristik penduduk bekerja di Indonesia, perbandingan ini bertujuan untuk mengetahui jumlah angkatan kerja yang mendominasi pekerjaan di Indonesia. Kemudian penelitian Rosa, dkk pada tahun 2019 dimana mereka meneliti metode *exponential smoothing* dalam memproyeksi jumlah penduduk miskin di Nusa Tenggara Barat. Dari pernyataan tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode peramalan *exponential smoothing* bukan hanya dapat digunakan untuk meramalkan satu kasus tertentu saja tetapi dapat digunakan untuk berbagai kasus yang membutuhkan suatu peramalan.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “Penerapan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* dalam meramalkan banyaknya penduduk di Kecamatan Sembawa pada tahun 2024”. Dengan rumusan masalahnya yaitu berapa banyak penduduk di kecamatan sembawa pada tahun 2024 yang diramalkan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* melalui microsoft excel dan aplikasi minitab serta manakah metode yang paling akurat dalam meramalkannya. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membantu lembaga pemerintahan di kecamatan sembawa dalam meramalkan banyaknya penduduk pada tahun 2024. Sehingga lembaga pemerintahan dapat menyediakan Infrastruktur/Fasilitas yang baik untuk penduduknya.

2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan lokasi penelitian di Kantor Camat Kecamatan Sembawa, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. Teknik Pengumpulan data yang digunakan adalah studi dokumen, studi dokumen adalah catatan peristiwa yang sudah berlalu, seperti arsip pemerintah, pertauran, foto, dll (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan data sekunder berupa arsip banyaknya penduduk di Kecamatan Sembawa pada enam tahun terakhir yaitu dari tahun 2018-2023. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dalam hal ini peneliti menganalisis dokumen arsip yang kemudian di olah dengan melakukan peramalan *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing* untuk mendapatkan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) terkecil dan hasil peramalan (F_t) pada tahun 2024.

2.1. Metode *Single Exponential Smoothing*

Single exponential smoothing adalah metode peramalan yang memberikan bobot relatif lebih besar dibanding nilai observasi yang lebih lama (Kristatnti & Darsyah, 2018). Metode ini tidak dipengaruhi oleh trend maupun musim. Menurut Putro, dkk (2018) rumus dari metode ini adalah, sebagai berikut :

$$F_{t+1} = \alpha X_{t-1} + (1 - \alpha)F_{t-1} \dots\dots\dots(1)$$

$$F_{t+1} = \alpha X_{t-1} + (F_{t-1} - \alpha F_{t-1}) \dots\dots\dots(2)$$

$$F_{t+1} = F_{t-1} + \alpha(X_{t-1} - F_{t-1}) \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

F_{t-1} = nilai peramalan untuk periode t-1

X_{t-1} = data aktual pada waktu ke t-1

F_{t+1} = nilai peramalan pada waktu t+1

F_{t-1} = nilai peramalan pada waktu t-1

α = bobot penghalusan ($0 < \alpha < 1$)

2.2. Metode *Double Exponential Smoothing*

Menurut Putro, dkk (2018) metode *double exponential smoothing* dari brown's merupakan model linier yang dikemukakan oleh Brown's yang digunakan untuk mengatasi perbedaan antara data aktual dan nilai prediksi ketika ada trend dalam datanya. dihaluskan dari pertumbuhan rata-rata pada akhir masing-masing periode. Metode ini menggunakan proses smoothing sebanyak dua kali dengan bobot α yang ditentukan secara acak (*trial and error*) sampai ditemukan α yang menghasilkan forecast error terkecil. Menurut Putro, dkk (2018) rumus metode ini adalah, sebagai berikut :

1. Menghitung nilai pemulusan *exponential* tunggal ($S't$) dengan persamaan:

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

2. Menghitung nilai pemulusan *exponential* ganda ($S''t$) dengan persamaan :

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

3. Menghitung besarnya nilai konstanta (α_t) dengan persamaan :

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

4. Menentukan nilai trend dengan persamaan :

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S't - S''t) \dots \dots \dots (4)$$

5. Menghitung besarnya nilai peramalan dengan persamaan :

$$F_{t+m} = \alpha_t + b_{tm} \dots \dots \dots (5)$$

Dimana :

$S't$ = nilai penghalusan tunggal pada waktu ke-t

$S''t$ = nilai penghalusan ganda pada waktu ke-t

X_t = data aktual pada waktu ke-t

α_t, b_t = konstanta penghalusan

F_{t+m} = nilai peramalan

m = periode yang diramalkan

α = bobot penghalusan nilai $0 < \alpha < 1$

2.3. Ukuran Akurasi Peramalan

Wardani, dkk (2022) mengemukakan ukuran akurasi peramalan yaitu sebagai berikut :

2.3.1. *Mean Absolute Deviation (MAD)*

MAD adalah rata-rata kesalahan mutlak yang terjadi selama periode tertentu, tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan tersebut lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Secara matematis, MAD dirumuskan sebagai berikut (Nasution & Prasetyawan, 2008) :

$$MAD = \frac{\sum |X_t - F_t|}{n}$$

Keterangan :

X_t = data aktual pada periode -t

F_t = peramalan permintaan pada periode -t

n = jumlah periode yang digunakan

2.3.2. *Mean Square Error (MSE)*

MSE adalah pendekatan yang penting dalam metode peramalan, karena teknik ini menghasilkan kesalahan kesalahan yang sangat besar. Secara matematis, MSE dirumuskan sebagai berikut (Nasution & Prasetyawan, 2008) :

$$\text{MSE} = \frac{\sum (X_t - F_t)^2}{n}$$

Keterangan :

X_t = data aktual pada periode $-t$

F_t = peramalan permintaan pada periode $-t$

n = jumlah periode yang digunakan

2.3.3. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE adalah ukuran kesalahan relatif. Jika dibandingkan dengan MAD, MAPE dikatakan lebih penting karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu sehingga kita dapat mengetahui apakah persentase kesalahan itu terlalu tinggi atau terlalu rendah. Secara matematis, MAPE dirumuskan sebagai berikut (Nasution & Prasetyawan, 2008) :

$$\text{MAPE} = \left(\frac{100}{n} \right) \sum \left(X_t - \frac{F_t}{X_t} \right)^2$$

Keterangan :

X_t = data aktual pada periode $-t$

F_t = peramalan permintaan pada periode $-t$

n = jumlah periode yang digunakan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data sekunder yang telah didapatkan, berikut data banyaknya penduduk di Kecamatan Sembawa pada tahun 2018-2023 :

Tabel 1. Data banyaknya penduduk

Tahun	Banyak Penduduk
2018	28.345
2019	29.250
2020	30.120
2021	20.725
2022	31.273
2023	32.809

(Sumber : Arsip dokumen kantor camat kecamatan sembawa)

Banyaknya penduduk pada tahun 2018 di Kecamatan Sembawa adalah 28.345 jiwa, dan bertambah sekitar 905 jiwa penduduk pada tahun 2019. Pertambahan penduduk disetiap tahunnya tidak stabil, pada tahun 2022 banyaknya penduduk yaitu 31.273 jiwa dan bertambah sekitar 1.536 jiwa penduduk pada tahun 2023 menjadi 32.809 jiwa.

Berdasarkan data diatas , maka akan diramalkan banyaknya penduduk pada tahun 2024 menggunakan metode *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing* sebagai berikut :

3.1. Banyaknya penduduk di Kecamatan Sembawa pada tahun 2024 menggunakan metode *single exponential smoothing*

Berikut hasil peramalan dengan menggunakan microsoft excel dan minitab pada $\alpha = 0,9$:

Periode	Tahun	Banyak Penduduk	Ft	Error	Error^2	%Error
1	2018	28345	30420,33	2075,333	4307008	7,321691
2	2019	29250	28552,53	697,4667	486459,8	2,384501
3	2020	30120	29180,25	939,7467	883123,8	3,120009
4	2021	30725	30026,03	698,9747	488565,6	2,274938
5	2022	31273	30655,1	617,8975	381797,3	1,975818
6	2023	32809	31211,21	1597,79	2552932	4,869974
7	2024	?	32649,22			
				MAD	MSE	MAPE
				1104,535	1516648	3,657822

Gambar 1. Hasil Peramalan Metode *Single Exponential Smoothing* (Microsoft Excel)

Dari gambar diatas, setelah melakukan tahapan demi tahapan maka dihasilkan untuk nilai peramalannya yaitu nilai Ft, didapatkan Ft sebesar 32649,22 dengan nilai error MAPE yang dihasilkan sebesar 3,657822. Nilai error yang dihasilkan pada periode ke tujuh ini dinilai cukup baik.

Single Exponential Smoothing for Banyak Penduduk

Method

Data Banyak Penduduk
Length 6

Forecasts

Period	Forecast	Lower	Upper
7	32649,22	29943,16	35355,28

Smoothing Constant

α 0,9

Accuracy Measures

MAPE 3,657822
MAD 1104,534758
MSD 1516647,821929

Gambar 2. Hasil Peramalan Metode *Single Exponential Smoothing* (Minitab)

Dengan melakukan peramalan pada semua α yaitu 0,1 – 0,9 maka didapatkan hasil berikut :

Tabel 2. Peramalan Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing*

<i>Single Exponential Smoothing</i> (Microsoft Excel)			<i>Single Exponential Smoothing</i> (Minitab)		
α	Ft	MAPE	α	Ft	MAPE
0,1	30539,39	3,965475	0,1	30539,39	3,965475
0,2	30810,85	4,150674	0,2	30810,85	4,150674

0,3	31140,94	4,169909	0,3	31140,94	4,169909
0,4	31473,14	4,07176	0,4	31473,14	4,07176
0,5	31778,15	3,894403	0,5	31778,15	3,894403
0,6	32045,16	3,752188	0,6	32045,16	3,752188
0,7	32096,75	3,732141	0,7	32096,75	3,732141
0,8	32137,98	3,69762	0,8	32137,98	3,69762
0,9	32649,22	3,657822	0,9	32649,22	3,657822

Terlihat dari tabel 2, ketika melakukan peramalan menggunakan kedua aplikasi pada metode *single exponential smoothing* didapatkan hasil yang sama. Nilai MAPE atau tingkat error terkecil terletak pada $\alpha = 0,9$ yaitu 3,657822 dengan hasil yang diramalkan untuk 2024 adalah 32649,22 jiwa penduduk.

3.2. Banyaknya penduduk di Kecamatan Sembawa pada tahun 2024 menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*

Berikut hasil peramalan dengan menggunakan microsoft excel dan minitab pada $\alpha = 0,9$:

Periode	Tahun	Banyak Penduduk	S't	S''t	at	bt	Ft	[Error]	Error^2	%Error
1	2018	28345	28345	28345	28345	0				
2	2019	29250	29159,5	29078,05	29240,95	733,05	28345	905	819025	3,09401709
3	2020	30120	30023,95	29929,36	30118,54	851,31	29974	146	21316	0,48472776
4	2020	30725	30654,9	30582,34	30727,45	652,9815	30969,85	244,85	59951,5225	0,79690806
5	2021	31273	31211,19	31148,3	31274,07	565,9632	31380,43	107,43	11541,2049	0,34352317
6	2022	32809	32649,22	32499,13	32799,31	1350,823	31840,04	968,9625	938888,326	2,95334359
7	2023	?					34150,13	MAD	MSE	MAPE
								474,4485	370144,411	1,53450393

Gambar 3. Hasil peramalan metode *double exponential smoothing* (microsoft excel)

Dari gambar diatas, setelah melakukan tahapan demi tahapan maka dihasilkan untuk nilai peramalannya yaitu nilai Ft, sebesar 34150,13 dengan nilai error yang dihasilkan adalah 1,53450393. Dari nilai error yang dicapai terlihat cukup kecil karena berada di angka 1 pada $\alpha = 0,9$.

Dengan melakukan peramalan pada semua α yaitu 0,1 – 0,9 maka didapatkan hasil berikut :

Tabel 3. Peramalan Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*

<i>Double Exponential Smoothing</i> (Microsoft Excel)			<i>Double Exponential Smoothing</i> (Minitab)		
α	Ft	MAPE	α	Ft	MAPE
0,1	30386,31	6,081789	0,1	33319,11	0,56469
0,2	31709	4,636567	0,2	33314,95	0,602185
0,3	32539	3,535079	0,3	33307,92	0,650346
0,4	33050	2,714296	0,4	33312,23	0,713699

0,5	33373,5	2,117808	0,5	33396,44	0,787454
0,6	33599	1,76505	0,6	33761,38	0,829027
0,7	33784	1,622755	0,7	34685,66	0,789465
0,8	33964	1,607984	0,8	35413,84	0,697786
0,9	34150	1,534504	0,9	35326,44	0,701357

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan nilai error terkecil dengan bantuan Microsoft Excel yaitu terletak pada $\alpha = 0,9$ sebesar 1,534504 dengan peramalan banyaknya penduduk adalah 34.150 jiwa sedangkan pada aplikasi minitab errornya sebesar 0,56469 dengan peramalan banyaknya penduduk adalah 33.319,11 jiwa. Dari kedua aplikasi yang digunakan pada metode *double exponential smoothing* terjadi suatu perbedaan baik pada peramalannya maupun MAPE nya, hal ini tentu tidak sejalan dengan metode *single exponential smoothing* yang dimana kedua aplikasi tersebut menghasilkan peramalan dan MAPE yang sama.

3.3. Metode yang paling akurat untuk digunakan dalam meramalkan banyaknya penduduk di kecamatan sembawa tahun 2024

Berdasarkan perbandingan antara dua metode dan dua aplikasi didapatkan bahwa tingkat error pada metode *single exponential smoothing* dengan microsoft excel dan minitab adalah pada $\alpha = 0,9$ yaitu 3,657822. Sedangkan pada metode *double exponential smoothing* terjadi perbedaan nilai parameter terbaik, untuk microsoft excel terletak pada $\alpha = 0,9$ yaitu dengan error nya 1,534504 sedangkan pada aplikasi minitab terletak pada $\alpha = 0,1$ yaitu 0,56469. Maka terlihat bahwa MAPE terkecil terletak pada metode *double exponential smoothing* yaitu berkisar 1,53 dan 0,56. Namun, walaupun terjadi perbedaan antara dua aplikasi pada metode *double exponential smoothing*, keduanya tetap menghasilkan MAPE yang kecil, maka metode yang paling akurat adalah *metode double exponential smooting*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti dapat menarik kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Dalam melakukan peramalan dengan menggunakan metode *single exponential smoothing* didapatkan bahwa nilai $\alpha = 0,9$ merupakan nilai α yang terbaik dilihat dari Microsoft Excel maupun Minitab, karena error yang dihasilkan lebih kecil daripada nilai α yang lainnya yaitu 3,657822. Jadi banyaknya penduduk Kecamatan Sembawa pada tahun 2024 adalah 32.649,22 jiwa penduduk.
2. Dalam melakukan peramalan dengan menggunakan metode *double exponential smoothing*, didapatkan nilai error terkecil dengan bantuan Microsoft Excel yaitu pada $\alpha = 0,9$ sebesar 1,534504 dengan peramalan banyaknya penduduk adalah 34.150 jiwa sedangkan pada aplikasi minitab terletak pada $\alpha = 0,1$ dengan errornya sebesar 0,56469 dengan peramalan banyaknya penduduk adalah 33.319,11 jiwa. Dari kedua aplikasi yang digunakan pada metode *double exponential smoothing* terjadi suatu perbedaan baik pada peramalannya maupun MAPE nya.
3. Berdasarkan perbandingan antara dua metode dan dua aplikasi didapatkan bahwa tingkat error pada metode *single exponential smoothing* dengan microsoft excel dan minitab adalah pada $\alpha = 0,9$ yaitu 3,657822. Sedangkan pada metode *double exponential smoothing*

terjadi perbedaan nilai parameter terbaik, untuk microsoft excel terletak pada $\alpha = 0,9$ yaitu dengan error nya 1,534504 sedangkan pada aplikasi minitab terletak pada $\alpha = 0,1$ yaitu 0,56469. Namun, walaupun terjadi perbedaan antara dua aplikasi pada metode *double exponential smoothing*, keduanya tetap menghasilkan MAPE yang kecil, maka dapat disimpulkan bahwa metode yang paling akurat adalah metode *double exponential smoothing*.

5. SARAN

Berdasarkan perbedaan hasil antara penggunaan microsoft excel dan minitab dalam melakukan peramalan menggunakan metode *double exponential smoothing*. Maka dari itu, peneliti menyarankan untuk peneliti selanjutnya agar dapat menggunakan metode *double exponential smoothing* dengan aplikasi minitab serta dapat menemukan letak kesalahan atau ketidaktepatan dalam menggunakan microsoft excel dan minitab pada metode *double exponential smoothing*.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, S., Listyowati, D., & Napitupulu, B. E. (2014). Data Penduduk Dan E-Ktp. *Jurnal Sistem Informasi Universitas Suryadarma*, 5(1), 134–139. <https://doi.org/10.35968/jsi.v5i1.28>
- Gaspersz, V. (1998). *Production Planning and inventory control berdasarkan pendekatan sistem terintegrasi MRP II dan JIT menuju Manufacturing 21*. Gramedia Pustaka Utama.
- Hanief, S., & Purwanto, A. (2017). Peramalan Dengan Metode Exponential Smoothing Dan Analisis Sistem Untuk Penentuan Stok Atk (Kertas a4). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komputer*, 3(1). <https://doi.org/10.36002/jutik.v3i1.229>
- Kristanti, N., & Darsyah, M. Y. (2018). Perbandingan Peramalan Metode Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing pada Karakteristik Penduduk Bekerja di Indonesia Tahun 2017. *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Unimus*, 1(1), 368–374. <http://prosiding.unimus.ac.id/index.php/mahasiswa/article/view/172>
- Putro, B., Furqon, M. T., & Wijoyo, S. H. (2018). Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode Exponential Smoothing. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(11), 4679–4686.
- Rahmawaty, R. N. (2023). *Jurnal Publikasi Teknik Informatika (Studi Kasus Kecamatan Cipanas, Kabupaten Sukabumi Jawa Barat)*. 2(1), 1–5.
- Rezwar. (2015). *Simulasi Peramalan Tingkat Indeks Pembangunan Manusia Di Provinsi Jawa Tengah Dengan Metode Exponential Smoothing Menggunakan Microsoft Visual Basic 6.0*. UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG.
- Rosa, D. U. (2019). Metode Exponential Smoothing Dalam Memproyeksikan Jumlah Penduduk

- Miskin Di Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan Matematika*, 2(1), 42–53.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (2nd ed.). Alfabeta.
- Sulistiyo, U. (2019). *Buku Ajar Metode Penelitian Kualitatif*. Salim Media Indonesia.
- Suwandi, A. (2019). Modul Analisis Perancangan Perusahaan. In *Metode Peramalan dan Penjadwalan*. Universitas Esa Unggul.
- Wardhani, A. K. (2022). *Teknik Peramalan Pada Teknologi Informasi*.
- Yenny, N. F., & Anwar, K. (2020). Pengaruh Jumlah Penduduk Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Kota Lhokseumawe. *Jurnal Ekonomika Indonesia*, 9(2), 19. <https://doi.org/10.29103/ekonomika.v9i2.3181>
- Zulhamidi, & Hardianto, R. (2017). Jurnal PASTI Volume XI No. 3, 231 - 244 Peramalan Penjualan Teh Hijau Dengan Metode Arima (Studi Kasus Pada Pt. Mk). *Jurnal PASTI*, XI(3), 231–244.