

# Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* dalam Memprediksi Jumlah Peserta Pelatihan Masyarakat

Sarbaini<sup>1\*</sup>, Elfira Safitri<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Riau, Indonesia

\*Corresponding Author

## Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 20 September 2022  
Revisi Akhir: 10 Desember 2022  
Diterbitkan Online: 31 Desember 2022

## Kata Kunci

MAE, MAPE, MSE, Prediksi, *Single Exponential Smoothing*

## Korespondensi

E-mail: [sarbaini@uin-suska.ac.id](mailto:sarbaini@uin-suska.ac.id)

## A B S T R A C T

*Training of communities around forests is needed to improve the management of non-timber forest products for community empowerment. This training activity is carried out every year, so it is necessary to design forestry training for the community. Therefore, it is required to predict the number of incoming trainees so that the training can be carried out evenly by forestry extension workers. This study aims to determine the application of the Single Exponential Smoothing method in predicting the number of community trainees in 2022. This study used a trial system of testing values using 0.1 to 0.9 and minimized errors by calculating MAE, MSE, and MAPE. Based on the results of the study, it is predicted that the number of community training participants in 2022 using the Single Exponential Smoothing method with  $\alpha = 0.1$  with a minimum MAPE of 8.9% with several community training participants 2022 as many as 186 participants.*

Pelatihan masyarakat sekitar hutan diperlukan sebagai upaya peningkatan pengelolaan hasil hutan non kayu guna pemberdayaan masyarakat. Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan setiap tahun, sehingga diperlukan perancangan pelatihan kehutanan bagi masyarakat. Oleh karena itu, perlu diprediksi jumlah peserta pelatihan yang akan datang agar pelatihan dapat dilaksanakan secara merata oleh penyuluh kehutanan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan metode *Single Exponential Smoothing* dalam memprediksi jumlah peserta pelatihan masyarakat pada tahun 2022. Penelitian ini menggunakan system trial pengujian nilai dengan menggunakan 0,1 sampai dengan 0,9 dan meminimumkan *error* dengan menghitung MAE, MSE, dan MAPE. Berdasarkan hasil penelitian, diprediksi jumlah peserta pelatihan masyarakat tahun 2022 menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,1$  dengan minimum MAPE sebesar 8,9% dengan jumlah peserta pelatihan masyarakat tahun 2022 sebanyak 186 peserta.



©2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC-BY-SA) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

## 1. Pendahuluan

Masyarakat sekitar hutan memiliki peran dalam keberlangsungan sumber daya hutan karena tergantung kepada interaksi sistem hutan dengan sistem masyarakat yang ada. Dalam pengelolaan hasil hutan bukan kayu, dimanfaatkan secara tradisional menjadi pemanfaatan berskala ekonomi yang dapat memberdayakan masyarakat. Untuk itu, diperlukan pemberdayaan masyarakat yang merupakan suatu proses dalam pembangunan yang membuat masyarakat menjadi kreatif dan berinisiatif [1]. Tujuan pemberdayaan masyarakat harus dengan sasaran yang dapat diukur dan program pelatihan yang terarah agar berimplikasi terhadap pendapatan masyarakat yang dapat memperbaiki lingkungan fisik dan sosial, sehingga memperbaiki keadaan kehidupan. Pemberdayaan masyarakat dilakukan oleh instansi yang memiliki visi, misi, dan tujuan yang jelas mengenai pelatihan yang terarah dalam pemberdayaan masyarakat di sekitar hutan [1].

Provinsi Riau memiliki banyak hasil hutan, maka pendidikan masyarakat harus selalu dikembangkan. Masyarakat sekitar hutan telah merasakan manfaat dari hasil hutan kayu dan bukan kayu secara turun temurun. Menanam hasil hutan adalah cara yang baik untuk meningkatkan kesejahteraan dan membantu para petani atau masyarakat sekitar hutan. Apabila hasil hutan bukan kayu dimanfaatkan secara optimal, maka hasilnya dapat bersaing dengan hasil kayu yang masih menjadi andalan hasil hutan di Indonesia. Pada saat itu

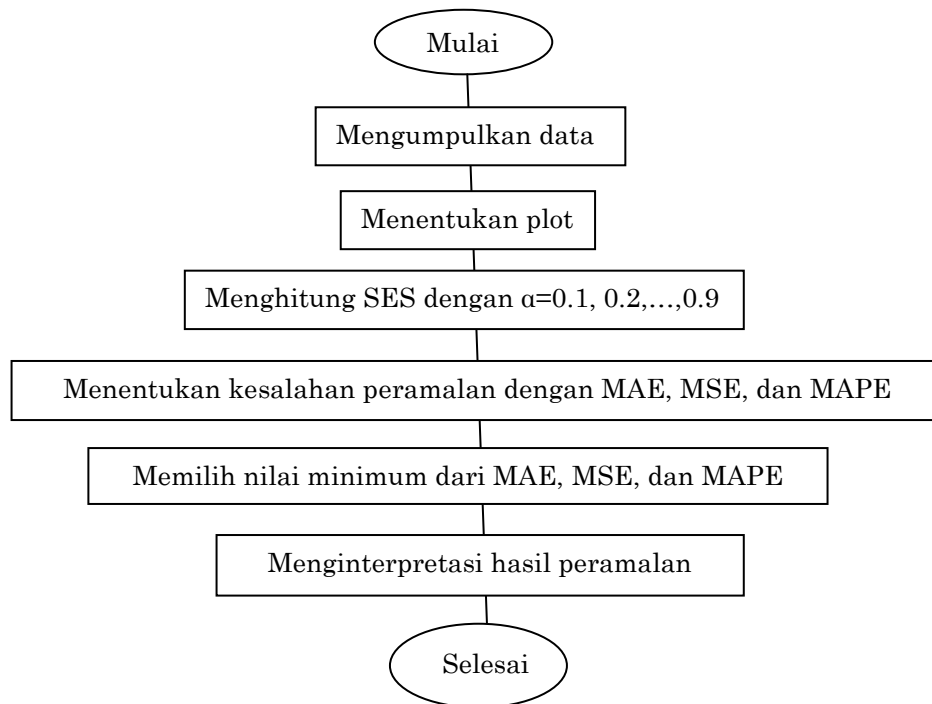
digunakan hasil hutan bukan kayu seperti rotan, gaharu, madu, aren, lateks, nilam, lendir medang, bambu, pinang, jelutung, jernang, tenkawang, kemiri, dll. [2][3][6]. Instansi yang memiliki visi dan misi peduli dengan kesejahteraan masyarakat sekitar hutan melalui pelatihan kehutanan dan pemberdayaan masyarakat adalah UPT Diklat Kehutanan dan Pemberdayaan Masyarakat yang merupakan UPT Dinas Kehutanan dan Lingkungan Hidup Provinsi Riau. Menurut Peraturan Gubernur Riau No. 61 Tahun 2010 tentang Uraian Tugas UPT yang bertugas menyelenggarakan kegiatan pelatihan dan peningkatan Kapasitas Kelembagaan Usaha Masyarakat sekitar hutan dengan monitoring dan pembinaan dalam rangka penyelenggaraan pelatihan [7].

Dalam rangka melaksanakan kegiatan pelatihan kehutanan yang pada setiap tahunnya selalu diadakan, diperlukan perancangan dalam pelaksanaan pelatihan yang akan dilaksanakan, maka perlu diprediksi jumlah peserta pelatihan yang akan datang dengan menggunakan metode peramalan *Single Exponential Smoothing*. Metode peramalan *Single Exponential Smoothing* mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar rata-rata. Metode peramalan ini memberi peramalan jangka pendek. Nilai di uji di antara 0 dan 1 untuk menemukan nilai kesalahan terkecil [8]. Penggunaan metode *Single Exponential Smoothing* terdapat pada beberapa penelitian yang membahas peramalan jumlah peserta didik tahun 2019 di MAN 2 Kota Jambi menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan hasil peramalan sangat baik karena memiliki MAPE kurang dari 10% dengan peramalan 444 orang [9][10][14]. Pada tahun 2019 [15] membahas perbandingan metode peramalan antara Metode *Single Exponential Smoothing* dan *Holt-Winter Exponential Smoothing* untuk memprediksi nilai barang yang akan dijadikan barang *restock* untuk periode januari 2019 dengan hasil penelitian bahwa *Holt-Winter Exponential Smoothing* lebih baik berdasarkan nilai MAPE yaitu dengan total barang 166 [16][17][19]. Selanjutnya, peramalan produksi gula dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* untuk memenuhi kebutuhan konsumen dengan hasil penelitian yang diperoleh alpha paling baik pada dengan MAPE sebesar [20].

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dan beberapa penelitian yang meneliti objek yang berbeda dengan menggunakan metode yang sama, penulis ingin memprediksi jumlah peserta pelatihan masyarakat untuk tahun 2022 dengan metode peramalan *Single Exponential Smoothing*.

## 2. Metode Penelitian

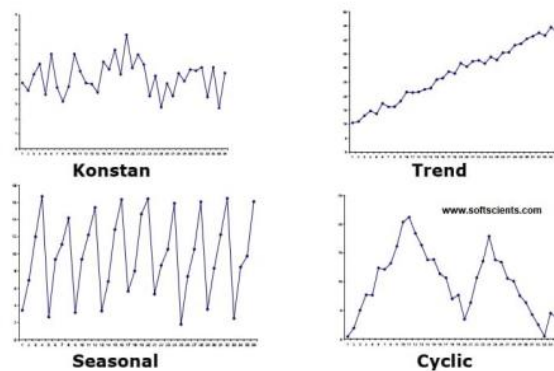
Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini dilakukan dengan cara (a) Mengumpulkan data, data yang digunakan dalam pembahasan ini merupakan data yang telah didapat yaitu data jumlah peserta pelatihan dan pemberdayaan masyarakat pada tahun 2002-2021 di UPT Pelatihan Kehutanan dan Pemberdayaan Masyarakat. (b) Uji plot data, *time series* plot adalah langkah awal yang harus dilakukan agar dapat melihat pola data yang akan dianalisis. (c) Menentukan metode peramalan. Dalam tahap ini, yang digunakan adalah Metode *Single Exponential Smoothing* dengan parameter  $\alpha = 0.1, 0.2, \dots, 0.9$ . (d) Mencari *error* dari peramalan dari tiap parameter. (e) memilih parameter yang tepat berdasarkan tingkat *error*nya. (f) Menginterpretasikan hasil peramalan dalam bentuk narasi. *Flowchart* Tahapan Penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Tahapan Penelitian

### Time Series

Deret waktu (*time series*) adalah analisis yang berdasarkan hasil peramalan yang disusun atas pola hubungan variabel terikat dengan variable bebas, yang dikaitkan dengan waktu. Analisis deret waktu (*time series*) memungkinkan untuk mengetahui perkembangan suatu atau beberapa kejadian serta hubungan dengan kejadian lainnya. Tujuan metode ini adalah menemukan pola deret historis dan mengekstrapolasikan pola tersebut ke masa depan sehingga hasilnya dapat dijadikan acuan untuk peramalan nilai di masa yang akan datang.[4],[21],[22]. Berdasarkan keempat pola *time series*, dapat dilihat bentuk pola data pada Gambar 2.



Gambar 2. Pola Data Time Series

Deret waktu (*time series*) dikatakan *stationer* jika tidak ada perubahan kecenderungan dalam rata-rata dan perubahan variansi atau dengan arti data tidak mengalami kenaikan ataupun penurunan yang tajam dimana fluktuasi data berada di sekitar rata-rata yang konstan. Kondisi *stationer* terdiri dari dua yaitu *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF)

### Peramalan *Single Exponential Smoothing*

*Single Exponential Smoothing* merupakan metode yang menunjukkan pembobotan secara menurun berdasarkan eksponensial terhadap nilai pengamatan yang lebih tua. Metode *Exponential Smoothing* dibagi menjadi tiga kategori sesuai dengan pola data *time series*, meliputi metode *Single Exponential Smoothing* digunakan pada pola data yang bersifat horizontal, *Double Exponential Smoothing* digunakan pada pola data yang bersifat yang mengalami *trend*, dan *Triple Exponential Smoothing* untuk data trend dan terdapat pengaruh musiman [3],[6],[23]. Terdapat satu atau lebih parameter penulisan yang ditentukan secara eksplisit dan hasil dari pilihan ini yang menentukan bobot yang dikenakan pada nilai observasi [5],[24]. Adapun persamaan yang digunakan dalam metode *Single Exponential Smoothing* ialah:

$$S_{t+1} = aX_t + (1-a)S_t$$

Keterangan:

- $a$  : Konstanta Perantara antara 0.1 - 0.9
- $X_t$  : Nilai riil pada periode  $t$
- $S_t$  : Peramalaan pada periode  $t$
- $S_{t+1}$  : Peramalaan pada periode  $t+1$

### Kesalahan Peramalan

Dalam peramalan biasanya sering ditemukan kesalahan peramalan yang disebabkan oleh unsur *error*, tetapi ketidakmampuan suatu model peramalan mengenali unsur lain dalam deret data juga mempengaruhi besarnya penyimpangan pada peramalan [25],[26]. Sehingga besarnya penyimpangan hasil peramalan bisa disebabkan oleh besarnya faktor tidak terduga (*outliners*) dimana tidak ada metode peramalan yang mampu menghasilkan peramalan yang akurat, atau bisa juga disebabkan metode peramalan yang digunakan tidak dapat memperamalan dengan tepat komponen stasioner, komponen trend, komponen musiman, atau komponen siklus yang mungkin terdapat dalam deret data yang berarti metode yang digunakan tidak tepat. Terdapat beberapa perhitungan yang biasa digunakan untuk menghitung kesalahan peramalan yaitu:

*Pertama, Mean Absolute Error (MAE)*. *MAE* merupakan ukuran pertama kesalahan peramalan keseluruhan untuk sebuah model, digunakan untuk mengukur ketepatan ramalan dengan merata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). Dihitung dengan mengambil jumlah nilai absolut dari kesalahan peramalan. individu dan membaginya dengan jumlah periode data. Metode ini menghasilkan kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan kecil namun kadang menghasilkan perbedaan yang besar. *Mean Absolute Error (MAE)* dapat dihitung dengan rumus:

$$MAE = \sum \frac{|X_t - S_t|}{n}$$

Keterangan:

- $n$  : Jumlah periode peramalan yang terlibat
- $X_t$  : Nilai riil pada periode  $t$
- $S_t$  : Nilai Peramalaan pada periode  $t$

*Kedua, Mean Squared Error (MSE)*. *MSE* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengevaluasi metode peramalan, dimana dalam metode ini akan dihitung selisih antara rata-rata kuadrat yang diramalkan dengan nilai yang diamati. Penggunaan *MSE* sangat baik dalam memberikan gambaran terhadap seberapa konsisten model yang dibangun, namun

cenderung menonjolkan deviasi yang besar karena adanya pengkuadratan. Rumus untuk menghitung *MSE* yaitu:

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

Keterangan:

- $n$  : Jumlah periode peramalan yang terlibat
- $X_t$  : Nilai riil pada periode  $t$
- $S_t$  : Nilai Peramalaan pada periode  $t$

*Ketiga, Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. *MAPE* ialah ukuran ketetapan relatif yang digunakan untuk mengetahui persentase penyimpangan hasil peramalan, *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Pendekatan ini berguna ketika ukuran variabel ramalan penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan. *MAPE* mengindikasikan seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai nyata. Kemampuan peramalan jika <10% dinilai memiliki peramalan yang sangat baik dan jika peramalan >50% maka tidak bisa disebut peramalan. *MAPE* dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$MAPE = \sum \frac{|PEt|}{n} \times 100\% \text{ dimana } PEt = \frac{X_t - S_t}{X_t}$$

Keterangan:

- $n$  : Jumlah periode peramalan yang terlibat
- $X_t$  : Nilai riil pada periode  $t$
- $S_t$  : Nilai Peramalaan pada periode  $t$

### 3. Hasil dan Pembahasan

Di tahap ini dipaparkan hasil dan pembahasan secara terurut berdasarkan metode penelitian.

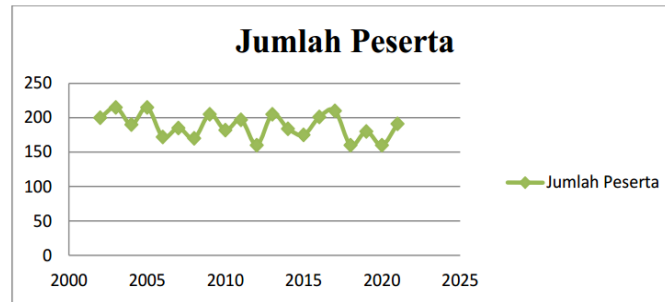
#### Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data jumlah peserta pelatihan dan pemberdayaan masyarakat pada tahun 2002-2021 di UPT Pelatihan Kehutanan dan Pemberdayaan Masyarakat.

**Tabel 1.** Data Jumlah Peserta UPT Pelatihan Kehutanan dan Pemberdayaan Masyarakat Tahun 2002-2021

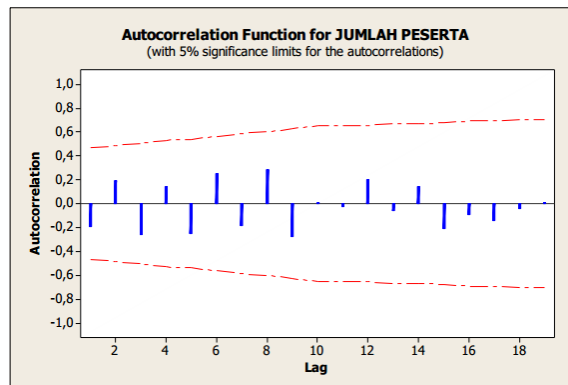
Tahun	Jumlah Peserta	Tahun	Jumlah Peserta
2002	200	2012	160
2003	215	2013	205
2004	190	2014	184
2005	215	2015	175
2006	172	2016	201
2007	185	2017	210
2008	170	2018	160
2009	205	2019	180
2010	182	2020	160
2011	197	2021	191

## Uji Pola Data

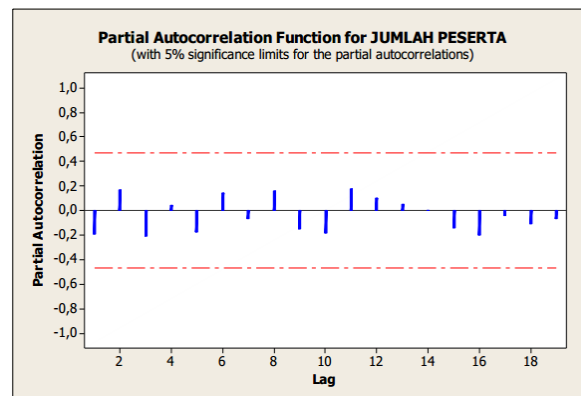


Gambar 3. Scatter Diagram Jumlah Peserta Pelatihan Masyarakat

*Time Series Plot* merupakan langkah awal yang harus dilakukan agar dapat melihat pola data yang akan dianalisis yang dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa jumlah peserta pelatihan mengalami naik turun setiap tahunnya. Pada grafik dilihat peserta pelatihan paling banyak itu pada tahun pertama yaitu tahun 2003 berjumlah 215 peserta sedangkan peserta pelatihan paling sedikit itu pada tahun 2012, 2018, dan 2020 sebanyak 160 peserta. Untuk melihat data sudah stationer atau belum lihat adalah dengan melihat *Auto Correlation Function* (ACF) dan *Partial Auto Correlation Function* (PACF) seperti dibawah ini:



Gambar 4. Hasil ACF Jumlah Peserta Pelatihan Masyarakat



Gambar 5. Hasil PACF Jumlah Peserta Pelatihan Masyarakat

Berdasarkan Gambar 4 dan Gambar 5 dapat dilihat bahwa *Auto Correlation Function* (ACF) dan *Partial Auto Correlation Function* (PACF) data telah stationer terhadap rata-rata sebab tidak ada data yang melebihi garis atau masih berada didalam daerah kritis, maka pola data tersebut horizontal dimana data yang mengalami fluktuatif namun masih berada pada bagian rata-rata hitung.

### Metode *Single Exponential Smoothing*

Pada metode *Single Exponential Smoothing* nilai parameter  $\alpha$  yang sesuai akan memberikan ramalan yang optimal dengan error terkecil. Penentuan konstanta ditentukan dengan cara trial untuk menentukan error terendah. Nilai  $\alpha$  dilakukan dengan membandingkan menggunakan interval pemuluan antara  $0 < \alpha < 1$  yaitu untuk itu diuji peramalan pada (0,1 sampai dengan 0,9) sebagai berikut.

#### Peramalan dengan $\alpha = 0,1$

**Tabel 2.** Hasil Peramalan Jumlah Peserta Pelatihan dengan  $\alpha = 0,1$

No	Tahun	Jumlah Peserta	Peramalan	<i>Absolute Error</i>	<i>Squared Error</i>	<i>Percentage Error</i>
1	2002	200				
2	2003	215	200,0	15,00	225,00	0,070
3	2004	190	201,5	11,50	132,25	0,061
4	2005	215	200,4	14,65	214,62	0,068
5	2006	172	201,8	29,82	888,93	0,173
6	2007	185	198,8	13,83	191,37	0,075
7	2008	170	197,5	27,45	753,51	0,161
8	2009	205	194,7	10,29	105,98	0,050
9	2010	182	195,7	13,73	188,64	0,075
10	2011	197	194,4	2,64	6,96	0,013
11	2012	160	194,6	34,63	1198,89	0,216
12	2013	205	191,2	13,84	191,48	0,067
13	2014	184	192,5	8,55	73,04	0,046
14	2015	175	191,7	16,69	278,61	0,095
15	2016	201	190,0	10,98	120,51	0,055
16	2017	160	191,1	18,88	356,45	0,090
17	2018	180	193,0	33,01	1089,54	0,206
18	2019	180	189,7	9,71	94,23	0,054
19	2020	160	188,7	28,74	825,80	0,180
20	2021	191	185,9	5,14	26,39	0,027
21	2022	-	186,4	-	-	-
Total		3757	3879,6	319,06	6962,20	1,784

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan konstanta *smoothing* 0,1 atau  $\alpha = 0,1$  untuk peramalan jumlah peserta pelatihan masyarakat tahun 2022, didapat hasil peramalan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2. Dengan kesalahan peramalan yang dihasilkan dari total dari setiap kesalahan peramalan dibagi dengan data aktual yang didapatkan *absolute error* sebesar 15,95, *squared error* sebesar 348,11, dan *percentage error* sebesar 8,9%. Perbandingan data aktual jumlah peserta pelatihan masyarakat pada tahun 2021 berjumlah 191 peserta dan diprediksi pada tahun 2022 menurun dengan jumlah peserta pelatihan masyarakat berjumlah 186 peserta.

#### Peramalan dengan $\alpha = 0,2$

**Tabel 3.** Hasil Peramalan Jumlah Peserta Pelatihan dengan  $\alpha = 0,2$

No	Tahun	Jumlah Peserta	Peramalan	<i>Absolute Error</i>	<i>Squared Error</i>	<i>Percentage Error</i>
1	2002	200				
2	2003	215	200,0	15,00	225,00	0,070
3	2004	190	203,0	13,00	169,00	0,068
4	2005	215	200,4	14,60	213,16	0,068
5	2006	172	203,3	31,32	980,94	0,182
6	2007	185	197,1	12,06	145,35	0,065



No	Tahun	Jumlah Peserta	Peramalan	Absolute Error	Squared Error	Percentage Error
7	2008	170	194,6	24,64	607,37	0,145
8	2009	205	189,7	15,28	233,61	0,075
9	2010	182	192,8	10,77	116,05	0,059
10	2011	197	190,6	6,38	40,73	0,032
11	2012	160	191,9	31,89	1017,26	0,199
12	2013	205	185,5	19,48	379,64	0,095
13	2014	184	189,4	5,41	29,30	0,029
14	2015	175	188,3	13,33	177,69	0,076
15	2016	201	185,7	15,34	235,19	0,076
16	2017	160	188,7	21,27	452,36	0,101
17	2018	180	193,0	32,98	1088,01	0,206
18	2019	180	186,4	6,39	40,81	0,035
19	2020	160	185,1	25,11	630,53	0,157
20	2021	191	180,1	10,91	119,07	0,057
21	2022	-	182,3	-	-	-
Total		3757	3879,6	325,18	6901,25	1,798

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan konstanta *smoothing* 0,2 atau  $\alpha = 0,2$  untuk peramalan jumlah peserta pelatihan masyarakat tahun 2022, didapat hasil peramalan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3. Dengan kesalahan peramalan yang dihasilkan dari total dari setiap kesalahan peramalan dibagi dengan data aktual yang didapatkan *absolute error* sebesar 16,25, *squared error* sebesar 345,05, dan *percentage error* sebesar 9%. Perbandingan data aktual jumlah peserta pelatihan masyarakat pada tahun 2021 berjumlah 191 peserta dan diprediksi pada tahun 2022 menurun dengan jumlah peserta pelatihan masyarakat berjumlah 182 peserta.

### Peramalan dengan $\alpha = 0,3$

**Tabel 4.** Hasil Peramalan Jumlah Peserta Pelatihan dengan  $\alpha = 0,3$

No	Tahun	Jumlah Peserta	Peramalan	Absolute Error	Squared Error	Percentage Error
1	2002	200				
2	2003	215	200,0	15,00	225,00	0,070
3	2004	190	204,5	14,50	210,25	0,076
4	2005	215	200,2	14,85	220,52	0,069
5	2006	172	204,6	32,61	1063,09	0,192
6	2007	185	194,8	9,82	96,50	0,053
7	2008	170	191,9	21,88	478,58	0,129
8	2009	205	185,3	19,69	387,56	0,096
9	2010	182	191,2	9,22	85,00	0,051
10	2011	197	188,5	8,55	73,04	0,043
11	2012	160	191,0	31,01	962,09	0,194
12	2013	205	181,7	23,29	542,32	0,114
13	2014	184	188,7	4,70	22,08	0,026
14	2015	175	187,3	12,29	151,02	0,070
15	2016	201	183,6	17,40	302,68	0,087
16	2017	160	188,8	21,18	448,52	0,101
17	2018	180	195,2	35,18	1237,29	0,220
18	2019	180	184,6	4,62	21,37	0,026
19	2020	160	183,2	23,24	539,90	0,145
20	2021	191	176,3	14,73	217,12	0,077
21	2022	-	180,7	-	-	-
Total		3757	3802,1	333,74	7283,92	1,835

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan konstanta *smoothing* 0,3 atau  $\alpha = 0,3$  untuk peramalan jumlah peserta pelatihan masyarakat



tahun 2022, didapat hasil peramalan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4. Dengan kesalahan peramalan yang dihasilkan dari total dari setiap kesalahan peramalan dibagi dengan data aktual yang didapatkan *absolute error* sebesar 16,68, *squared error* sebesar 364,19, dan *percentage error* sebesar 9,2%. Perbandingan data aktual jumlah peserta pelatihan masyarakat pada tahun 2021 berjumlah 191 peserta dan diprediksi pada tahun 2022 menurun dengan jumlah peserta pelatihan masyarakat berjumlah 181 peserta.

#### Peramalan dengan $\alpha = 0,4$

**Tabel 5.** Hasil Peramalan Jumlah Peserta Pelatihan dengan  $\alpha = 0,4$

No	Tahun	Jumlah Peserta	Peramalan	<i>Absolute Error</i>	<i>Squared Error</i>	<i>Percentage Error</i>
1	2002	200				
2	2003	215	200,0	15,00	225,00	0,070
3	2004	190	206,0	16,00	256,00	0,084
4	2005	215	199,6	15,40	237,16	0,072
5	2006	172	205,8	33,76	1139,74	0,196
6	2007	185	192,3	7,26	52,65	0,039
7	2008	170	189,4	19,35	374,56	0,114
8	2009	205	181,6	23,39	546,99	0,114
9	2010	182	191,0	8,97	80,41	0,049
10	2011	197	187,4	9,62	92,54	0,049
11	2012	160	191,2	31,23	975,20	0,195
12	2013	205	178,7	26,26	689,75	0,128
13	2014	184	189,2	5,24	27,48	0,028
14	2015	175	187,1	12,15	147,51	0,069
15	2016	201	182,3	18,71	350,17	0,093
16	2017	160	189,8	20,23	409,16	0,096
17	2018	180	197,9	37,86	1433,64	0,237
18	2019	180	182,7	2,72	7,39	0,015
19	2020	160	181,6	21,63	467,89	0,135
20	2021	191	173,0	18,02	324,77	0,094
21	2022	-	180,2	-	-	-
Total		3757	3786,7	342,80	7838,01	1,879

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan konstanta *smoothing* 0,4 atau  $\alpha = 0,4$  untuk peramalan jumlah peserta pelatihan masyarakat tahun 2022, didapat hasil peramalan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5. Dengan kesalahan peramalan yang dihasilkan dari total dari setiap kesalahan peramalan dibagi dengan data aktual yang didapatkan *absolute error* sebesar 17,14, *squared error* sebesar 391,90, dan *percentage error* sebesar 9,4%. Perbandingan data aktual jumlah peserta pelatihan masyarakat pada tahun 2021 berjumlah 191 peserta dan diprediksi pada tahun 2022 menurun dengan jumlah peserta pelatihan masyarakat berjumlah 180 peserta.

#### Peramalan dengan $\alpha = 0,5$

**Tabel 6.** Hasil Peramalan Jumlah Peserta Pelatihan dengan  $\alpha = 0,5$

No	Tahun	Jumlah Peserta	Peramalan	<i>Absolute Error</i>	<i>Squared Error</i>	<i>Percentage Error</i>
1	2002	200				
2	2003	215	200,0	15,00	225,00	0,070
3	2004	190	207,5	17,50	306,25	0,092

No	Tahun	Jumlah Peserta	Peramalan	<i>Absolute Error</i>	<i>Squared Error</i>	<i>Percentage Error</i>
4	2005	215	198,8	16,25	264,06	0,076
5	2006	172	206,9	34,88	1216,27	0,203
6	2007	185	189,4	4,44	19,69	0,024
7	2008	170	187,2	17,22	296,49	0,101
8	2009	205	178,6	26,39	696,49	0,129
9	2010	182	191,8	9,80	96,13	0,054
10	2011	197	186,9	10,10	101,96	0,051
11	2012	160	192,0	31,95	1020,88	0,200
12	2013	205	176,0	29,02	842,42	0,142
13	2014	184	190,5	6,49	42,09	0,035
14	2015	175	187,2	12,24	149,91	0,070
15	2016	201	181,1	19,88	395,14	0,099
16	2017	160	191,1	18,94	358,69	0,090
17	2018	180	200,5	40,53	1642,72	0,253
18	2019	180	180,3	0,27	0,07	0,001
19	2020	160	180,1	20,13	405,32	0,126
20	2021	191	170,1	20,93	438,22	0,110
21	2022	-	180,5	-	-	-
Total		3757	3786,7	351,96	8517,77	1,925

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan konstanta *smoothing* 0,5 atau  $\alpha = 0,5$  untuk peramalan jumlah peserta pelatihan masyarakat tahun 2022, didapat hasil peramalan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6. Dengan kesalahan peramalan yang dihasilkan dari total dari setiap kesalahan peramalan dibagi dengan data aktual yang didapatkan *absolute error* sebesar 17,59, *squared error* sebesar 459,88, dan *percentage error* sebesar 9,6%. Perbandingan data aktual jumlah peserta pelatihan masyarakat pada tahun 2021 berjumlah 191 peserta dan diprediksi pada tahun 2022 menurun dengan jumlah peserta pelatihan masyarakat berjumlah 180 peserta.

### Peramalan dengan $\alpha = 0,6$

**Tabel 7.** Hasil Peramalan Jumlah Peserta Pelatihan dengan  $\alpha = 0,6$

No	Tahun	Jumlah Peserta	Peramalan	<i>Absolute Error</i>	<i>Squared Error</i>	<i>Percentage Error</i>
1	2002	200				
2	2003	215	200,0	15,00	225,00	0,070
3	2004	190	209,0	19,00	361,00	0,100
4	2005	215	197,6	17,40	302,76	0,081
5	2006	172	208,0	36,04	1298,88	0,210
6	2007	185	186,4	1,42	2,01	0,008
7	2008	170	185,6	15,57	242,31	0,092
8	2009	205	176,2	28,77	827,91	0,140
9	2010	182	193,5	11,49	132,03	0,063
10	2011	197	186,6	10,40	108,24	0,053
11	2012	160	192,8	32,84	1078,37	0,205
12	2013	205	173,1	31,86	1015,35	0,155
13	2014	184	192,3	8,25	68,13	0,045
14	2015	175	187,3	12,30	151,33	0,070
15	2016	201	179,9	21,08	444,34	0,105
16	2017	160	192,6	17,43	303,87	0,083
17	2018	180	203,0	43,03	1851,35	0,269
18	2019	180	177,2	2,79	7,78	0,015
19	2020	160	178,9	18,88	356,62	0,118

No	Tahun	Jumlah Peserta	Peramalan	Absolute Error	Squared Error	Percentage Error
20	2021	191	167,6	23,45	549,73	0,123
21	2022	-	181,6	-	-	-
Total		3757	3769,3	367,01	9327	2,005

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan konstanta *smoothing* 0,6 atau  $\alpha = 0,6$  untuk peramalan jumlah peserta pelatihan masyarakat tahun 2022, didapat hasil peramalan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 7. Dengan kesalahan peramalan yang dihasilkan dari total dari setiap kesalahan peramalan dibagi dengan data aktual yang didapatkan *absolute error* sebesar 18,35, *squared error* sebesar 466,35, dan *percentage error* sebesar 10%.. Perbandingan data aktual jumlah peserta pelatihan masyarakat pada tahun 2021 berjumlah 191 peserta dan diprediksi pada tahun 2022 menurun dengan jumlah peserta pelatihan masyarakat berjumlah 181 peserta.

### Peramalan dengan $\alpha = 0,7$

**Tabel 8.** Hasil Peramalan Jumlah Peserta Pelatihan dengan  $\alpha = 0,7$

No	Tahun	Jumlah Peserta	Peramalan	Absolute Error	Squared Error	Percentage Error
1	2002	200				
2	2003	215	200,0	15,00	225,00	0,070
3	2004	190	210,5	20,50	420,25	0,108
4	2005	215	196,2	18,85	355,32	0,088
5	2006	172	209,3	37,35	1394,65	0,217
6	2007	185	183,2	1,80	3,23	0,010
7	2008	170	184,5	14,46	209,12	0,085
8	2009	205	174,3	30,66	940,14	0,150
9	2010	182	195,8	13,80	190,48	0,076
10	2011	197	186,1	10,86	117,93	0,055
11	2012	160	193,7	33,74	1138,53	0,211
12	2013	205	170,1	34,88	1216,43	0,170
13	2014	184	194,5	10,54	111,02	0,057
14	2015	175	187,2	12,16	147,89	0,069
15	2016	201	178,6	22,35	499,60	0,111
16	2017	160	194,3	15,71	246,66	0,075
17	2018	180	205,3	45,29	2051,03	0,283
18	2019	180	173,6	6,41	41,13	0,036
19	2020	160	178,1	18,08	326,74	0,113
20	2021	191	165,4	25,58	654,19	0,134
21	2022	-	183,3	-	-	-
Total		3757	3764,1	388	10289,3	2,117

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan konstanta *smoothing* 0,7 atau  $\alpha = 0,7$  untuk peramalan jumlah peserta pelatihan masyarakat tahun 2022, didapat hasil peramalan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 8. Dengan kesalahan peramalan yang dihasilkan dari total dari setiap kesalahan peramalan dibagi dengan data aktual yang didapatkan *absolute error* sebesar 19,4, *squared error* sebesar 514,46 dan *percentage error* sebesar 10,6%. Perbandingan data aktual jumlah peserta pelatihan masyarakat pada tahun 2021 berjumlah 191 peserta dan diprediksi pada tahun 2022 menurun dengan jumlah peserta pelatihan masyarakat berjumlah 183 peserta.

### Peramalan dengan $\alpha = 0,8$

**Tabel 9.** Hasil Peramalan Jumlah Peserta Pelatihan dengan  $\alpha = 0,8$

No	Tahun	Jumlah Peserta	Peramalan	<i>Absolute Error</i>	<i>Squared Error</i>	<i>Percentage Error</i>
1	2002	200				
2	2003	215	200,0	15,00	225,00	0,070
3	2004	190	212,0	22,00	484,00	0,116
4	2005	215	194,4	20,60	424,36	0,096
5	2006	172	210,9	38,88	1511,65	0,226
6	2007	185	179,8	5,22	27,29	0,028
7	2008	170	184,0	13,96	194,75	0,082
8	2009	205	172,8	32,21	1037,42	0,157
9	2010	182	198,6	16,56	274,17	0,091
10	2011	197	185,3	11,69	136,62	0,059
11	2012	160	194,7	34,66	1201,48	0,217
12	2013	205	166,9	38,07	1449,14	0,186
13	2014	184	197,4	13,39	179,20	0,073
14	2015	175	186,7	11,68	136,36	0,067
15	2016	201	177,3	23,66	560,01	0,118
16	2017	160	196,3	13,73	188,59	0,065
17	2018	180	207,3	47,25	2232,89	0,295
18	2019	180	169,5	10,55	111,29	0,059
19	2020	160	177,9	17,89	320,06	0,112
20	2021	191	163,6	27,42	751,96	0,144
21	2022	-	185,5	-	-	-
Total		3757	3760,6	414,42	11446,2	2,259

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan konstanta *smoothing* 0,8 atau  $\alpha = 0,8$  untuk peramalan jumlah peserta pelatihan masyarakat tahun 2022, didapat hasil peramalan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 9. Dengan kesalahan peramalan yang dihasilkan dari total dari setiap kesalahan peramalan dibagi dengan data aktual yang didapatkan *absolute error* sebesar 20,72 *squared error* sebesar 572,31, dan *percentage error* sebesar 11,3%. Perbandingan data aktual jumlah peserta pelatihan masyarakat pada tahun 2021 berjumlah 191 peserta dan diprediksi pada tahun 2022 menurun dengan jumlah peserta pelatihan masyarakat berjumlah 186 peserta.

### Peramalan dengan $\alpha = 0,9$

**Tabel 10.** Hasil Peramalan Jumlah Peserta Pelatihan dengan  $\alpha = 0,9$

No	Tahun	Jumlah Peserta	Peramalan	<i>Absolute Error</i>	<i>Squared Error</i>	<i>Percentage Error</i>
1	2002	200				
2	2003	215	200,0	15,00	225,00	0,070
3	2004	190	213,5	23,50	552,25	0,124
4	2005	215	192,4	22,65	513,02	0,105
5	2006	172	212,7	40,74	1659,34	0,237
6	2007	185	176,1	8,93	79,68	0,048
7	2008	170	184,1	14,11	199,02	0,083
8	2009	205	171,4	33,59	1128,24	0,164
9	2010	182	201,6	19,64	385,77	0,108
10	2011	197	184,0	13,04	169,93	0,066
11	2012	160	195,7	35,70	1274,23	0,223
12	2013	205	163,6	41,43	1716,47	0,202

No	Tahun	Jumlah Peserta	Peramalan	Absolute Error	Squared Error	Percentage Error
13	2014	184	200,9	16,86	284,16	0,092
14	2015	175	185,7	10,69	114,18	0,061
15	2016	201	176,1	24,93	621,58	0,124
16	2017	160	198,5	11,49	132,09	0,055
17	2018	180	208,9	48,85	2386	0,305
18	2019	180	164,9	15,11	228,46	0,084
19	2020	160	178,5	18,49	341,92	0,116
20	2021	191	161,8	29,15	849,79	0,153
21	2022	-	188,1	-	-	-
Total		3757	3758,3	443,88	12861,4	2,419

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan konstanta *smoothing* 0,9 atau  $\alpha = 0,9$  untuk peramalan jumlah peserta pelatihan masyarakat tahun 2022, didapat hasil peramalan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 10. Dengan kesalahan peramalan yang dihasilkan dari total dari setiap kesalahan peramalan dibagi dengan data aktual yang didapatkan *absolute error* sebesar 22,19, *squared error* sebesar, 643,07 dan *percentage error* sebesar 12,1. Perbandingan data aktual jumlah peserta pelatihan masyarakat pada tahun 2021 berjumlah 191 peserta dan diprediksi pada tahun 2022 menurun dengan jumlah peserta pelatihan masyarakat berjumlah 188 peserta.

### Hasil Peramalan

Menurut hasil perhitungan peramalan di atas, maka diperoleh jumlah peserta pelatihan seperti pada tabel 11.

**Tabel 11.** Ringkasan Hasil Peramalan

$\alpha$	Peramalan Jumlah Peserta	MAE	MSE	MAPE
0,1	186	15,953	348,11	8,9%
0,2	182	16,259	345,05	9%
0,3	180	16,687	364,19	9,2%
0,4	180	17,14	391,90	9,4%
0,5	181	17,59	425,88	9,6%
0,6	182	18,35	466,35	10%
0,7	183	19,4	514,46	10,6%
0,8	185	20,72	572,31	11,3%
0,9	186	22,19	643,07	12,1%

## 4. Kesimpulan

Sehubungan dengan peramalan yang telah dilakukan dengan nilai  $\alpha = 0,1-0,9$  dan meminimumkan kesalahan peramalan  $\alpha$  yang dipilih adalah  $\alpha = 0,1$  sebab kesalahan peramalan (*forecast error*) yang diukur dengan *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Square Error* (MSE), dan *Mean Squared Percentage Error* (MAPE) menghasilkan kesalahan peramalan terkecil dibanding yang lainnya serta peramalan dikatakan sangat baik dikarenakan MAPE < 10%. Sehingga didapatkan rata-rata error dari peramalan menggunakan *Single Exponential Smoothing* sebesar 8,9% dan diprediksi jumlah peserta pelatihan masyarakat tahun 2022 sebanyak 186 peserta.

### Daftar Pustaka

- [1] D. Maryani and R. R. E. Nainggolan, *Pemberdayaan masyarakat*. Deepublish, 2019.
- [2] Dinas Kehutanan Provinsi Riau, "Pelatihan Dan Pemberdayaan Masyarakat," *Dinas Kehutanan Provinsi Riau*, 2022. <http://dinaskehutanan.riau.go.id/pelatihan-dan-pemberdayaanmasyarakat/>.
- [3] S. Sarbaini, W. Saputri, and F. Muttakin, "Cluster Analysis Menggunakan Algoritma Fuzzy K-Means Untuk Tingkat Pengangguran Di Provinsi Riau," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 78–84, 2022.
- [4] N. Nazaruddin and S. Sarbaini, "Evaluasi Perubahan Minat Pemilihan Mobil dan Market Share Konsumen di Showroom Pabrik Honda," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 97–103, 2022.
- [5] F. Muttakin, K. N. Fatwa, and S. Sarbaini, "Implementasi Additive Ratio Assessment Model untuk Rekomendasi Penerima Manfaat Program Keluarga Harapan," *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 19, no. 1, pp. 40–48.
- [6] S. Sarbaini, E. P. Cynthia, and M. I. Arifandy, "Pengelompokan Diabetic Macular Edema Berbasis Citra Retina Mata Menggunakan Fuzzy Learning Vector Quantization (FLVQ)," *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 19, no. 1, pp. 75–80, 2021.
- [7] Unit and P. Teknis, "Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Riau," *Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Riau*, 2022. <https://dislhk.riau.go.id/upt.php>.
- [8] B. Putro, "Prediksi Jumlah kebutuhan pemakaian air menggunakan metode exponential smoothing (Studi Kasus: PDAM Kota Malang)." Universitas Brawijaya, 2018.
- [9] F. Hasanah, "Penerapan Metode Exponensial Smoothing Dalam Memperamalan Jumlah Peserta Didik Baru Di MAN 2 Kota Jambi," *Skripsi, Progr. Stud. Tadris Mat. UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi*, 2019.
- [10] A. Aden, "Forecasting The Eksponential Smoothing Methods," 2020.
- [11] S. Fachrurrazi, "Peramalan Penjualan Obat Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Pada Toko Obat Bintang Geurugok," *TECHSI-Jurnal Tek. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 19–30, 2019.
- [12] A. Purba, "Perancangan Aplikasi Peramalan Jumlah Calon Mahasiswa Baru yang mendaftar menggunakan Metode Single Exponential Smothing (Studi Kasus: Fakultas Agama Islam UISU)," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 2, no. 6, 2015.
- [13] L. A. Pratiwi, "Peramalan Jumlah Permintaan Darah Udd Pmi Kabupaten Banyumas Dengan Metode Peramalan Kombinasi." Universitas Muhammadiyah Purwokerto, 2014.
- [14] M. G. Pramayudha, "Prediksi hasil panen tanaman pangan dengan metode single moving average dan single exponential smoothing." Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2018.
- [15] P. L. K. Yuanti, "Analisis pengaruh kepercayaan, perceived risk dan electronic word of mouth (E-WOM) terhadap keputusan pembelian secara online pada situs shopee," Skeolah Tinggi Ilmu Ekonomi Yayasan Keluarga Pahlawan Negara Yogyakarta, 2020.
- [16] F. N. Maulana, "Analisa Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing dan Holt-Winter Exponential Smoothing Studi Kasus: Ud. Sumber Alam Stone." Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- [17] S. M. Robial, "Perbandingan Model Statistik Pada Analisis Metode Peramalan Time Series:(Studi Kasus: PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk Kandatel Sukabumi)," *SANTIKA is a Sci. J. Sci. Technol.*, vol. 8, no. 2, pp. 823–838, 2018.
- [18] R. Yudaruddin, "Forecasting untuk kegiatan ekonomi dan bisnis," *RV Pustaka Horiz.*, 2019.
- [19] A. R. HB, "Sosiologi Kehutanan dalam Pengelolaan Hutan," *Bul. Eboni*, vol. 9, no. 1, pp. 1–15, 2012.
- [20] S. R. Rizalmi and A. A. C. Sudarni, "Peramalan Produksi Gula Dengan Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Pada PG. XYZ," *Pros. HUBISINTEK*, vol. 2, no. 1, p. 1185, 2022.
- [21] V. Devani, M. I. H. Umam, Y. Aiza, and S. Sarbaini, "Optimization of Tire Production Planning Using The Goal Programming Method and Sensitivity Analysis," *Int. J. Comput. Sci. Appl. Math.*, vol. 8, no. 2, pp. 36–40, 2022.
- [22] S. Sarbaini, Z. Zukrianto, and N. Nazaruddin, "Pengaruh Tingkat Kemiskinan Terhadap Pembangunan Rumah Layak Huni Di Provinsi Riau Menggunakan Metode Analisis Regresi Sederhana," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. III, pp. 131–136, 2022.

- [23] S. Sarbaini, M. Imran, and A. Karma, “Metode Bertipe Steffensen dengan Orde Konvergensi Optimal untuk Menyelesaikan Persamaan Nonlinear.” Riau University, 2014.
- [24] M. I. Arifandy, E. P. Cynthia, and F. Muttakin, “Potensi Limbah Padat Kelapa Sawit Sebagai Sumber Energi Terbarukan Dalam Implementasi Indonesian Sustainability Palm Oil,” *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 19, no. 1, pp. 116–122, 2021.
- [25] M. L. Hamzah, A. A. Purwati, S. Sutoyo, A. Marsal, S. Sarbani, and N. Nazaruddin, “Implementation of the internet of things on smart posters using near field communication technology in the tourism sector,” *Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 3, pp. 194–202, 2022.
- [26] S. Sarbaini, “Modeling of Traffic Flow Schemes at Road Intersections in Pekanbaru City Using Compatible Graphs,” *Eduma Math. Educ. Learn. Teach.*, vol. 11, no. 2, pp. 213–222, 2022.