

Metode *Single Exponential Smoothing* dalam Peramalan Jumlah Pembuatan E-KTP (Studi kasus : Kecamatan Marpoyan Damai)

Rahmadeni¹, Nurul Mufalhalivah²

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293
e-mail: rahmadeni@uin-suska.ac.id

Abstrak

Penelitian dilaksanakan di UPTD Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kecamatan Marpoyan Damai Kota Pekanbaru. Penelitian ini menggunakan metode *exponential smoothing*. Peramalan (*forecasting*) merupakan teknik yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah pembuatan e-ktp yang akan datang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peramalan pembuatan e-ktp tahun 2020 menggunakan α 0.1, 0.5 dan 0.9. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh nilai peramalan jumlah pembuatan e-KTP tahun 2020 dengan menggunakan metode *single eksponensial smooting* dengan α 0.1 sebesar 9550 yang membuat e-KTP. Sehingga dari hasil pengamatan penulis mendapatkan bahwa pada tahun 2020 jumlah pembuatan e-KTP menurun dari tahun sebelumnya.

Kata kunci : e-KTP, Forecasting, Single Eksponensial Smoothing

Abstract

The research was carried out at the UPTD of the Department of Population and Civil Registration, Marpoyan Damai District, Pekanbaru City. This study uses the exponential smoothing method. Forecasting is a technique that can be used to determine the number of future e-ID cards. The purpose of this study is to find out the forecasting of making e-ID cards in 2020 using α 0.1, 0.5 and 0.9. Based on the results of the study, the forecast value for the number of e-KTP manufactures in 2020 was obtained using the single exponential smoothing method with an α of 0.1 of 9550 which made the e-KTP. So from the results of the author's observations, it was found that in 2020 the number of e-KTP manufactures decreased from the previous year.

Keywords: e-KTP, Forecasting, Single Exponential Smoothing

1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan zaman ke arah teknologi informasi akan mengakibatkan pertukaran sistem kerja dari sistem manual ke sistem digital. Pertukaran ini juga akan merubah cara berpikir dalam melakukan kegiatan, tidak terkecuali pada kegiatan instansi pemerintah. Oleh karena itu, instansi pemerinyah juga membutuhkan dukungan dari teknologi informasi agar dapat terciptanya pelayanan ayang efektif dan efisien kepada masyarakat sehingga terwujudnya prinsip *eGovernment* dalam penyelenggaraan pemerintah yang berbasis ICT (*Information and Communication Technology*). Salah satu wujud terselenggaranya pemerintah yang berbasis ICT adalah terciptanya kartu identitas bagi masyarakat, sehingga dapat digunakan oleh masyarakat secara efektif dan efisien [1].

Kartu Tanda Penduduk Elektronik (e-KTP) adalah identitas resmi Penduduk sebagai bukti diri yang diterbitkan oleh Instansi Pelaksana yang berlaku di seluruh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. KTP yang dibuat secara elektronik, dalam artian baik dari segi fisik maupun penggunaannya berfungsi secara komputerisasi. Program e-KTP diluncurkan oleh Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia. Program e-KTP di Indonesia telah dimulai sejak tahun 2009 dengan ditunjuknya empat kota sebagai proyek percontohan nasional.

Program e-KTP dilatarbelakangi oleh sistem pembuatan KTP konvensional/nasional di Indonesia yang memungkinkan seseorang dapat memiliki lebih dari satu KTP. Dengan diadakannya program e-KTP ini masyarakat diharuskan mengganti KTP yang lama menjadi e-KTP. Diberlakukannya pertukaran/pembuatan e-KTP yang baru mengakibatkan membludaknya

permintaan terhadap pembuatan e-KTP, sehingga terjadi keterlambatan dalam penyelesaian pembuatan e-KTP ini.

Tingginya permintaan masyarakat terhadap pembuatan e-KTP mengakibatkan keterlambatan dalam penyelesaian pembuatan e-KTP ini karena kurangnya sarana dan prasarana dalam pembuatan e-KTP tersebut. Oleh karena itu instansi terkait perlu untuk mengetahui prediksi jumlah pembuatan e-KTP pada masa yang akan datang, sehingga instansi terkait dapat mengambil kebijakan terkait hal tersebut.

Suatu proses yang dilakukan untuk memprediksi kebutuhan di waktu yang akan datang yang baik itu kebutuhan dalam ukuran waktu, lokasi, kualitas maupun kuantitas dengan tujuan memenuhi permintaan barang ataupun jasa disebut dengan Permalan (*forecasting*) [2]. peramalan merupakan bagian awal dari suatu proses pengambilan suatu keputusan. Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa peramalan merupakan suatu usaha untuk meramalkan keadaan dimasa yang akan datang dengan pengujian keadaan dimasa lalu dan untuk pengambilan keputusan [3].

Exponential Smoothing merupakan metode peramalan dengan mengadakan penghalusan atau pemulusan data masa lalu dengan mengambil rata-rata dari nilai beberapa tahun lalu untuk menaksir nilai pada tahun yang akan datang. Analisis *exponential smoothing* merupakan salah satu analisis deret waktu dan merupakan metode peramalan dengan memberi nilai penghalusan pada serangkaian pengamatan sebelumnya untuk memprediksi nilai pada masa depan [4].

Berdasarkan latar belakang tersebut maka tujuan penelitian ini adalah untuk meramalkan jumlah pembuatan e-KTP di Kecamatan Marpoyan Damai menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*.

2. Metode Penelitian

2.1. Metode *Single Exponential Smoothing*

Pada metode *single exponential smoothing* parameter yang diberikan pada data yang ada adalah sebesar α untuk data yang terbaru, $\alpha(1-\alpha)$ untuk data yang lama, $\alpha(1-\alpha)^2$ untuk data yang lebih lama, dan seterusnya. Besarnya α adalah antara 0 dan 1. Secara matematis persamaan besarnya peramalan adalah:

$$S'_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha)S'_t \quad (1)$$

dengan:

S_t	: Ramalan periode ke- t
X_t	: Nilai riil periode ke- t
S_{t+1}	: Ramalan untuk periode ke- t
α	: Kostanta Pemulusan

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa peramalan pada periode yang akan datang adalah ramalan sebelumnya ditambah α (alpha) dikalikan dengan kesalahan ramalan periode sebelumnya. Dalam melakukan peramalan dengan menggunakan metode *single exponential smooting* (SES), Besar α (alpha) ditentukan secara trial dan *error* sampai *error* terkecil. Besarnya α adalah antara 0 sampai 1. Metode ini lebih cocok digunakan untuk meramal data-data yang fluktuatif secara random (tidak teratur) [5].

2.2. Pengukuran Kesalahan Peramalan

Ada beberapa metode perhitungan yang biasa digunakan dalam menghitung kesalahan prediksi (*forecast error*). Cara mengetahui kesalahan peramalan salah satunya adalah MAPE.

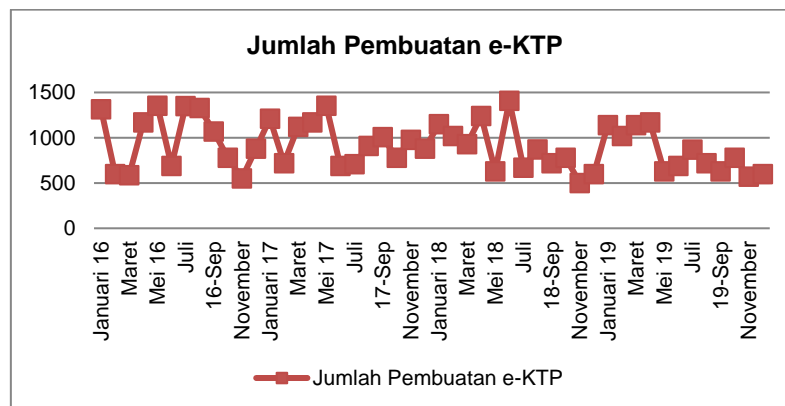
$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - S_t}{X_t} \right|}{n} \times 100\% \quad (2)$$

Semakin kecil nilai MAPE berarti nilai taksiran semakin mendekati nilai sebenarnya, atau metode yang dipilih merupakan metode terbaik [7]. Kemampuan peramalan sangat baik

jika memiliki nilai MAPE kurang dari 10% dan mempunyai kemampuan peramalan yang baik jika nilai MAPE kurang dari 20% [6].

3. Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan dalam pembahasan ini adalah data pembuatan e-KTP di UPTD Disdukcapil Kecamatan Marpoyan Damai Tahun 2016-2019.



Gambar 1. Diagram Garis Jumlah Pembuatan e-KTP Tahun 2016-2019

Berdasarkan Gambar 1, secara keseluruhan jumlah pembuatan e-KTP di Kecamatan Marpoyan Damai yang tertinggi pada bulan Juni tahun 2018 yang berjumlah 1409 orang, sedangkan yang terendah pada bulan November tahun 2018 yang berjumlah 500 orang. Dapat dilihat bahwa jumlah pembuatan e-KTP tahun 2016-2019 di Kecamatan Marpoyan Damai mengalami jumlah yang naik turun setiap tahunnya. Sehingga untuk menghitung peramalan pembuatan e-KTP, penulis menggunakan metode *single exponential smoothing* dengan bobot $\alpha = 0.1, \alpha = 0.5$ dan $\alpha = 0.9$

3.1. Metode Peramalan Single Exponential Smoothing

3.1.1. Peramalan menggunakan $\alpha = 0.1$

Peramalannya dilambangkan dengan S'_t , dan berdasarkan persamaan (2.1), maka diperoleh :

$$\begin{aligned}
 S'_{\text{Februari 2016}} &= 1315 \\
 S'_{\text{Maret 2016}} &= (0,1)(600) + (1 - 0,1)(1315) \\
 &= 1243,5 \approx 1244 \\
 S'_{\text{Desember 2019}} &= (0,1)(570) + (1 - 0,1)(843) \\
 &= 815,7 \approx 816
 \end{aligned}$$

Untuk peramalannya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Peramalan Jumlah Pembuatan e-KTP $\alpha = 0.1$

NO	Bulan	Tahun	Jumlah Pembuatan e-KTP (X_t)	Peramalan (S'_t)	NO	Bulan	Tahun	Jumlah Pembuatan e-KTP (X_t)	Peramalan (S'_t)
1	Jan	2016	1315	-	25	Jan	2018	1150	971
2	Feb	2016	600	1315	26	Feb	2018	1020	989
3	Mar	2016	587	1244	27	Mar	2018	929	992
4	Apr	2016	1170	1178	28	Apr	2018	1240	986
5	Mei	2016	1353	1177	29	Mei	2018	630	1011
6	Juni	2016	690	1195	30	Juni	2018	1409	973
7	Juli	2016	1351	1145	31	Juli	2018	670	1017
8	Ags	2016	1329	1166	32	Ags	2018	872	982
9	Sept	2016	1070	1182	33	Sept	2018	720	971
10	Okt	2016	780	1171	34	Okt	2018	780	946
11	Nov	2016	552	1131	35	Nov	2018	500	929

12	Des	2016	880	1073	36	Des	2018	600	886
13	Jan	2017	1211	1054	37	Jan	2019	1140	857
14	Feb	2017	720	1070	38	Feb	2019	1020	885
15	Mar	2017	1121	1035	39	Mar	2019	1140	899
16	Apr	2017	1170	1044	40	Apr	2019	1170	923
17	Mei	2017	1353	1057	41	Mei	2019	630	948
18	Juni	2017	690	1087	42	Juni	2019	690	916
19	Juli	2017	708	1047	43	Juli	2019	870	893
20	Ags	2017	910	1013	44	Ags	2019	720	891
21	Sept	2017	1007	1003	45	Sept	2019	630	874
22	Okt	2017	780	1003	46	Okt	2019	780	850
23	Nov	2017	978	981	47	Nov	2019	570	843
24	Des	2017	880	981	48	Des	2019	600	816

Peramalan untuk Tahun 2020 dengan menggunakan persamaan (1), sehingga didapat peramalan pembuatan e-KTP untuk tahun 2020 adalah sebagai berikut :

$$S'_{\text{Januari 2020}} = (0,1)(600) + (1 - 0,1)(816) \\ = 794,4 \approx 794$$

$$S'_{\text{Februari 2020}} = (0,1)(816) + (1 - 0,1)(794) \\ = 796,2 \approx 796$$

$$S'_{\text{Desember 2020}} = (0,1)(796) + (1 - 0,1)(796) \\ = 796$$

Tabel 2. Hasil Peramalan Tahun 2020 dengan $\alpha = 0.1$

No	Bulan	Tahun	Jumlah Pembuatan e-KTP (X_i)	Peramalan (S_i)
1	Jan	2020	Peramalan	794
2	Feb	2020	Peramalan	796
3	Mar	2020	Peramalan	796
4	Apr	2020	Peramalan	796
5	Mei	2020	Peramalan	796
6	Juni	2020	Peramalan	796
7	Juli	2020	Peramalan	796
8	Ags	2020	Peramalan	796
9	Sept	2020	Peramalan	796
10	Okt	2020	Peramalan	796
11	Nov	2020	Peramalan	796
12	Des	2020	Peramalan	796
Jumlah				9550

3.1.2. Peramalan menggunakan $\alpha = 0.5$

Berdasarkan persamaan (2.1), maka diperoleh :

$$S'_{\text{Februari 2016}} = 1315 \\ S'_{\text{Maret 2016}} = (0,5)(600) + (1 - 0,5)(1315) \\ = 957,5 \approx 956 \\ = 966$$

$$S'_{\text{Desember 2019}} = (0,5)(570) + (1 - 0,1)(741) \\ = 656$$

Peramalan untuk Tahun 2020 dengan menggunakan persamaan (2.1), sehingga didapat peramalan pembuatan e-KTP untuk tahun 2020 adalah sebagai berikut :

$$S'_{\text{Januari 2020}} = (0,5)(600) + (1 - 0,5)(656) \\ = 628$$

$$S'_{\text{Februari 2020}} = (0,5)(656) + (1 - 0,5)(628) \\ = 642$$

$$S'_{\text{Maret 2020}} = (0,5)(628) + (1 - 0,5)(642) \\ = 635$$

$$S'_{\text{Desember 2020}} = (0,5)(638) + (1 - 0,5)(638) \\ = 638$$

Tabel 3. Hasil Peramalan Tahun 2020 dengan $\alpha = 0.5$

No	Bulan	Tahun	Jumlah Pembuatan e-KTP (X_i)	Peramalan (S'_i)
1	Jan	2020	Peramalan	628
2	Feb	2020	Peramalan	642
3	Mar	2020	Peramalan	635
4	Apr	2020	Peramalan	639
5	Mei	2020	Peramalan	637
6	Juni	2020	Peramalan	638
7	Juli	2020	Peramalan	638
8	Ags	2020	Peramalan	638
9	Sept	2020	Peramalan	638
10	Okt	2020	Peramalan	638
11	Nov	2020	Peramalan	638
12	Des	2020	Peramalan	638
Jumlah				7647

3.1.3. Peramalan menggunakan $\alpha = 0.9$

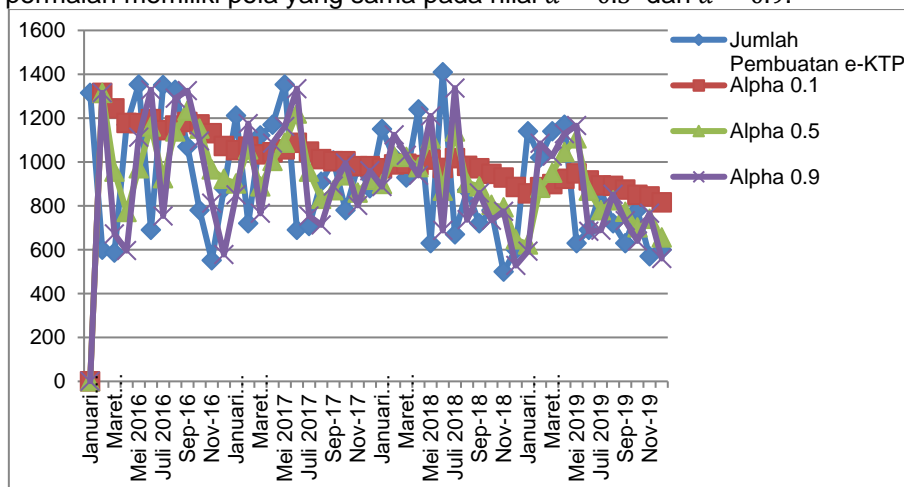
Berdasarkan persamaan (1), maka diperoleh :

$$\begin{aligned}
 S'_{\text{Februari 2016}} &= 1315 \\
 S'_{\text{Maret 2016}} &= (0,9)(600) + (1 - 0,9)(1315) \\
 &= 671,5 \approx 672 \\
 S'_{\text{April 2016}} &= (0,9)(587) + (1 - 0,9)(672) \\
 &= 595,5 \approx 596 \\
 S'_{\text{mei 2016}} &= (0,9)(1170) + (1 - 0,9)(596) \\
 &= 1112,6 \approx 1113 \\
 S'_{\text{Desember 2019}} &= (0,9)(570) + (1 - 0,9)(766) \\
 &= 560
 \end{aligned}$$

Peramalan untuk Tahun 2020 dengan menggunakan persamaan (1), sehingga didapat peramalan pembuatan e-KTP untuk tahun 2020 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 S'_{\text{Januari 2020}} &= (0,9)(600) + (1 - 0,9)(560) \\
 &= 596 \\
 S'_{\text{Februari 2020}} &= (0,9)(560) + (1 - 0,9)(596) \\
 &= 564 \\
 S'_{\text{Desember 2020}} &= (0,9)(573) + (1 - 0,9)(585) \\
 &= 574,2 \approx 574
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil peramalan yang telah diperoleh dari hasil analisis data diatas, maka pada gambar berikut dapat dilihat perbandingan data aktual dengan data peramalan pada masing-masing nilai $\alpha = 0.1$ $\alpha = 0.5$ $\alpha = 0.9$. Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa data aktual dan data peramalan memiliki pola yang sama pada nilai $\alpha = 0.5$ dan $\alpha = 0.9$.



Gambar 2. Grafik Jumlah Pembuatan e-KTP dengan $\alpha = 0.1$ $\alpha = 0.5$ $\alpha = 0.9$

Berdasarkan Gambar 2. dapat dilihat bahwa data aktual pada pembuatan e-KTP dengan alpha 0.1, 0.5 dan 0.9, grafik yang mendekati dengan data aktual adalah grafik data pada alpha 0.9 karena alpha yang kita gunakan ini sudah mendekati 1 sehingga kemungkinan untuk kesalahan peramalannya besar, tetapi untuk kebenarannya juga besar.

3.2. Persentase Kesalahan Peramalan

Persentase kesalahan ramalan untuk *single exponential smoothing* dapat dihitung dengan menggunakan rumus (2), sehingga didapat hasil :

Tabel 4. Kesalahan Peramalan Menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

No	Bulan	Tahun	Jumlah Pembuatan e-KTP (X_t)	Peramalan (S_t) $\alpha = 0.1$	$\left \frac{X_t - S'_t}{X_t} \right $ $\alpha = 0.1$	Peramalan (S_t) $\alpha = 0.5$	$\left \frac{X_t - S'_t}{X_t} \right $ $\alpha = 0.5$	Peramalan (S_t) $\alpha = 0.9$	$\left \frac{X_t - S'_t}{X_t} \right $ $\alpha = 0.9$
1	Jan	2016	1315	-	-	-	-	-	-
2	Feb	2016	600	1315	1,1917	1315	1,1917	1315	1,1917
3	Mar	2016	587	1244	1,1193	956	0,6286	672	0,1448
					⋮				
12	Des	2016	880	1073	0,2193	923	0,0489	578	0,3432
13	Jan	2017	1211	1054	0,1296	902	0,2552	850	0,2981
14	Feb	2017	720	1070	0,4861	1057	0,4681	1175	0,6319
15	Mar	2017	1121	1035	0,0767	889	0,2070	766	0,3167
					⋮				
24	Des	2017	880	981	0,1148	919	0,0443	960	0,0909
25	Jan	2018	1150	971	0,1557	900	0,2174	888	0,2278
26	Feb	2018	1020	989	0,0304	1025	0,0049	1124	0,1020
27	Mar	2018	929	992	0,0678	1023	0,1012	1030	0,1087
					⋮				
36	Des	2018	600	886	0,4767	647	0,0783	528	0,1200
37	Jan	2019	1140	857	0,2482	624	0,4526	593	0,4798
38	Feb	2019	1020	885	0,1324	882	0,1353	1085	0,0637
39	Mar	2019	1140	899	0,2114	951	0,1658	1027	0,0991
					⋮				
48	Des	2019	600	816	0,3600	656	0,0933	560	0,0667
	Jml		43685	47600	10,1606	44091	5,9904	43141	4,6339

Maka persentase kesalahan ramalan metode *single exponential smoothing* adalah sebagai berikut :

1) Untuk $\alpha = 0.1$

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - S'_t}{X_t} \right|}{n} \times 100\% \\
 &= \frac{10,1606}{48} \times 100\% \\
 &= 21,6\%
 \end{aligned}$$

2) Untuk $\alpha = 0.5$

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - S'_t}{X_t} \right|}{n} \times 100\% \\
 &= \frac{5,9904}{48} \times 100\% \\
 &= 12,48\%
 \end{aligned}$$

3) Untuk $\alpha = 0.9$

$$\begin{aligned} MAPE &= \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - S'_t}{X_t} \right|}{n} \times 100\% \\ &= \frac{4,6339}{48} \times 100\% \\ &= 9,65\% \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai MAPE yang telah diperoleh dapat dilihat bahwa pada $\alpha = 0.9$ merupakan nilai MAPE yang terkecil. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang terbaik pada data data jumlah pembuatan e-KTP adalah dengan menggunakan nilai $\alpha = 0.9$.

4. Kesimpulan

Hasil peramalan Tahun 2020 diperoleh jumlah pembuatan e-KTP di Kecamatan Marpoyan Damai yaitu sebesar 6956 orang. Hal ini menunjukkan terjadinya penurunan jumlah pembuatan e-KTP di Kecamatan Marpoyan Damai dari empat tahun sebelumnya, yaitu pada Tahun 2016 berjumlah 11677 orang, pada Tahun 2017 berjumlah 11528 orang, Tahun 2018 berjumlah 10520 orang, dan Tahun 2019 berjumlah 9960 orang dan metode yang digunakan untuk meramalkan jumlah pembuatan e-KTP di Kecamatan Marpoyan Damai Tahun 2020 adalah pada metode *single exponential smoothing* dengan nilai MAPE pada $\alpha = 0,9$ sebesar 9,65%.

Daftar Pustaka

- [1] Septiyarini D, Pranaka RN. Implementasi Program dan Pemanfaatan E-KTP yang terintegrasi di Kabupaten Sambas. *Jurnal Ilmu Administrasi Publik*. 2019; 7(1): 30-42.
- [2] Widiyarini. Penggunaan Metode Peramalan dalam Produksi Kayu untuk Penentuan Total Permintaan (Konsumen). *Jurnal Soso-E-Kon*. 2016; 8(1): 54-61
- [3] Ishak, Aulia. Manajemen Operasi. Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2010
- [4] Trihendradi C. SPSS 12 Statistik Inferen Teori dan Aplikasinya. Yogyakarta: Penerbit Andi. 2005
- [5] Uci S. Peramalan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten Labuhan Batu pada Sektor Pertanian Tahun 2011. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. 2010
- [6] Kristien M, Sofian PW. Analisa Dan Penerapan Metode Single Exponential Smoothing untuk Prediksi Penjualan pada Periode Tertentu (Studi Kasus : Pt. Media Cemara Kreasi). Skripsi. Universitas Bunda Mulia Jakarta. 2015.
- [7] Liebert A, Imbar RV. Sistem Informasi Meramalkan Penjualan Barang Dengan Metode Double Exponential Smoothing (Studi kasus: PD. Padalarang Jaya). *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*. 2015;1 (1)