

# Penerapan Metode *Exponential Smoothing* Pada Prediksi Dana Donatur Di Lembaga Amil Zakat Ummul Quro Kabupaten Jombang

**Immas Anggung Mestuti Kaprawiran**

Program Studi S1 Teknik Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy'ari

Email : [immas.unhasy@gmail.com](mailto:immas.unhasy@gmail.com)

**I Kadek Dwi Nuryana**

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy'ari

Email : [dwinuryana@unesa.ac.id](mailto:dwinuryana@unesa.ac.id)

**Reza Augusta Jannatul Firdaus**

Program Studi S1 Teknik Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy'ari

Email : [rezafirdaus@unhasy.ac.id](mailto:rezafirdaus@unhasy.ac.id)

## ABSTRAK

Prediksi Dana Donatur merupakan suatu bentuk forecasting atau sistem prediksi yang bertujuan untuk memprediksi dana donatur pada Lembaga Amil Zakat Ummul Quro Kabupaten Jombang. Prediksi dana donatur digunakan untuk memprediksi tahun selanjutnya berdasarkan data tahun sebelumnya. Penelitian ini berfokus menggunakan *Exponential smoothing* dan untuk metode prediksi awalnya menggunakan *Moving average*. Data yang di hitung adalah data tahun 2014-2018 dan tahun 2019 digunakan untuk pengujian *error* prediksi. Dalam prediksi *exponential smoothing* diperlukan nilai konstanta *alpha* yang memiliki *error* terkecil. Untuk mendapatkannya diperlukan beberapa tahapan yakni, prediksi tahun 2014-2019 menggunakan *Moving average* dengan konstanta yang ditentukan oleh pengguna, memprediksi tahun 2014-2018 dengan *Exponential smoothing* dengan nilai *alpha* antara 0 hingga 1, mencari nilai MAPE (Mean Absolute Percentage Error) pada setiap nilai *alpha* yang digunakan. Setelah mendapat *alpha* dengan MAPE terkecil, nilai *alpha* digunakan untuk memprediksi tahun 2019. Hasil pengujian menerangkan bahwa perhitungan menggunakan program dengan metode *Moving average* dan *Exponential smoothing* berhasil memprediksi dengan keakuratan sebesar 93,32% atau hanya memiliki *error* 6,68% daripada hanya menggunakan metode *Moving average* saja yang hanya memiliki keakuratan 90,25%.

**Kata Kunci:** Prediksi, *Exponential smoothing*, *Moving average*

## ABSTRACT

*Donor Fund Prediction is a prediction system that aims to predict donor funds at the Ummul Quro Amil Zakat Institution, Jombang Regency. The Donor Fund Prediction is used to predict the next year based on previous year's data. This study focuses on using exponential smoothing while for the prediction method initially using moving averages. The calculated data is 2014-2018 while 2019 is used for testing prediction errors. In predicting exponential smoothing, alpha constant value which has the smallest error is needed. To get it, several stages are needed, namely, predicting 2014-2019 using a moving average with a constant defined by the user, predicting 2014-2018 with exponential smoothing with an alpha value between 0 to 1, looking for the MAPE (Mean Absolute Percentage Error) value at each value alpha used. After obtaining alpha with the smallest MAPE, the alpha value is used to predict 2019. The test results explain that calculations using a program with the Moving average method and Exponential smoothing successfully predict with an accuracy of 93.32% or only have an error of 6.68% instead of using only the method. The moving average only has an accuracy of 90.25%.*

**Keywords:** Prediction, *Exponential smoothing*, *Moving average*

## PENDAHULUAN

Lembaga Amil Zakat (LAZ) adalah lembaga swasta masyarakat yang bergerak dalam menampung bantuan atau zakat para donatur dan menyalurkan kepada masyarakat yang berhak mendapatkannya. Lembaga ini bertujuan agar donatur lebih mudah dalam menyalurkan bantuan dan zakat. Lembaga ini telah dibentuk sejak tahun 2000 M di Kabupaten Jombang, Jawa Timur.

Permasalahan yang dihadapi sebagai lembaga yang baru dikukuhkan tersebut adalah pemasukan donatur yang tidak tetap dan cenderung naik turun. Permasalahan ini tentunya akan menghambat visi misi dari LA-ZUQ kedepan dalam merancang kegiatan tahunan misalnya. Dengan permasalahan tersebut, perlu dibangun sebuah sistem yang dapat memprediksi pemasukan dana dari para donatur dengan menggunakan metode *exponential smoothing*. Data pemasukan dana donatur LAZ-UQ ini akan diprediksi terlebih dahulu dengan metode *moving average*, kemudian diperhalus hasil prediksinya dengan metode *exponential smoothing*.

*Moving average* (MA) adalah prediksi yang dibangun dengan mengambil rata-rata dari beberapa nilai berurutan dari baris data yang berbeda. Setiap baris MA yang dihitung ditentukan oleh nilai konstanta MA. Istilah "rata-rata bergerak" digunakan untuk menggambarkan prosedur ini karena setiap rata-rata dihitung dengan menghilangkan data sebelumnya dan memasukan data berikutnya. Metode ini mempunyai dua sifat khusus yaitu untuk membuat prediksi memerlukan data historis dalam jangka waktu tertentu, semakin panjang rentang MA, maka akan menghasilkan MA yang semakin halus. (Maricar, 2019: 38)

*Exponential smoothing* (ES) mengasumsikan data akan berfluktuasi di sekitar rata-rata yang konstan, tanpa *trend*, atau pola pertumbuhan konsisten. Tidak seperti MA, ES lebih menekan pada *forecasting* dengan menggunakan konstanta *smoothing* (penghalus) atau  $\alpha$ . Konstanta penghalus( $\alpha$ ) ini berkisar antara 0 dan 1, dimana nilai yang dekat dengan 0 akan menekan pada nilai prediksi sebelumnya dan nilai yang dekat dengan 1 akan menekan pada nilai prediksi sekarang. (Rachman, 2018 :213)

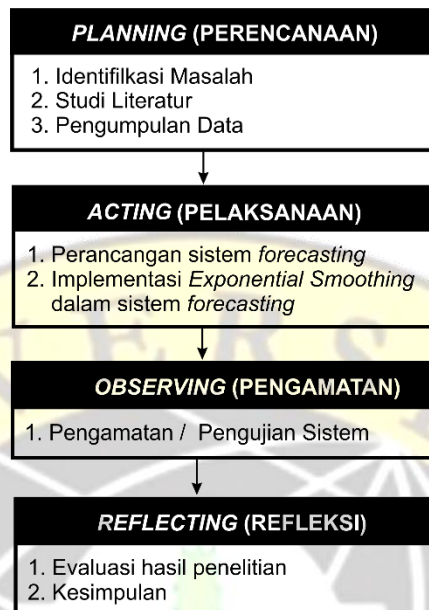
Indah Suryani (2017) yang melakukan penelitiannya pada harga pasar emas dengan memprediksi harga dengan menerapkan metode ES untuk transformasi data dalam meningkatkan akurasi *neural network*. Pada penelitiannya metode ES digunakan untuk menambah transformasi data setelah melakukan prediksi dengan metode *neural network*. Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa metode ES terbukti dapat meningkatkan dan memperbaiki kualitas hasil prediksi dengan menerapkannya pada metode *neural network*.

Ni Putu Yuli Sukmarani (2016) pada penelitiannya di perusahaan roti Dhiba Kendari dengan meramalkan penjualan dalam penentuan kuantitas produksi roti menggunakan metode *single ES*. Pada kasus ini, jumlah produksi selalu terlalu besar dibanding dengan penjualannya sehingga penelitian ini dilakukan untuk melihat perilaku penjualan produk agar tidak terlalu banyak sisa dari produk yang dibuat. Dengan demikian diperlukan sebuah metode dimana dapat memperkirakan jumlah produksi sekaligus jumlah penjualannya. Hasil penelitian ini yakni sistem prediksi menggunakan metode ES data produksi lebih dekat dengan data penjualan dibandingkan tanpa menggunakan metode. Implementasi perhitungan ini dibuat dalam sebuah sistem informasi dengan menu *input* dan *output* untuk mengolah data-data roti.

Berdasar latar belakang diatas sehingga mendapatkan suatu rumusan masalah, yakni bagaimana merancang suatu sistem prediksi pemasukan dana donatur LAZ-UQ dimana didalamnya telah diterapkan metode MA dan ES serta perlu pengukuran *error* pada metode tersebut terhadap data yang ada. Diharapkan metode tersebut dapat menyelesaikan permasalahan yakni mempermudah prediksi pemasukan dana donatur di LAZ-UQ Jombang. Penelitian ini diharapkan juga dapat menjadi referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

**METODE**

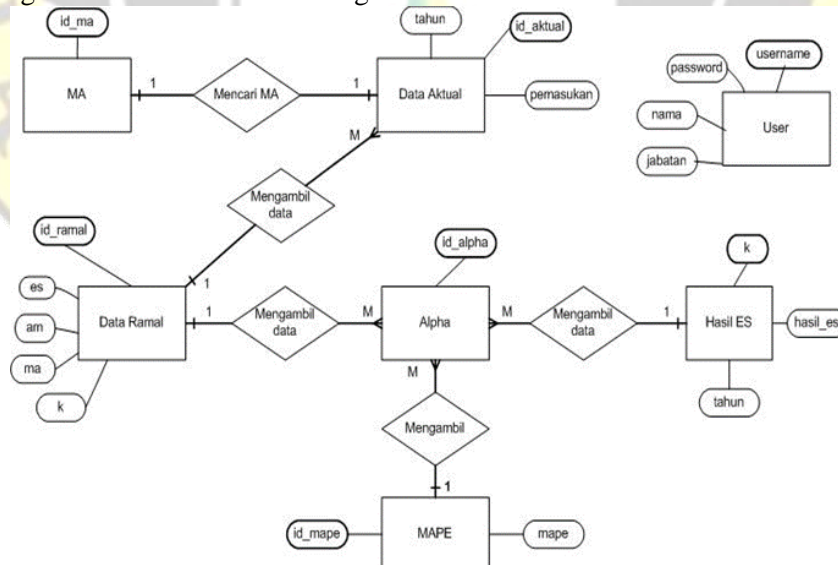
Metode penelitian yang dilakukan untuk pengembangan penelitian ini menggunakan alur sebagaimana Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Gambar 1. menjelaskan alur metodologi penelitian. Penelitian ini diawali dengan tahap perencanaan yaitu melakukan identifikasi masalah, studi literatur dan pengambilan data untuk proses prediksi dana donatur. Tahap selanjutnya adalah pelaksanaan yaitu perancangan sistem forecasting dan mengimplementasikan metode ES ke dalam sistem forecasting tersebut. Kemudian dilanjutkan dengan tahap pengamatan yaitu uji sistem dengan menggunakan algoritma testing untuk menganalisis nilai error-nya. Tahapan terakhir refleksi yaitu evaluasi hasil penelitian serta membuat kesimpulan.

Pada gambar 2. dibawah ini ialah gambar dari relasi database sistem klasifikasi skripsi

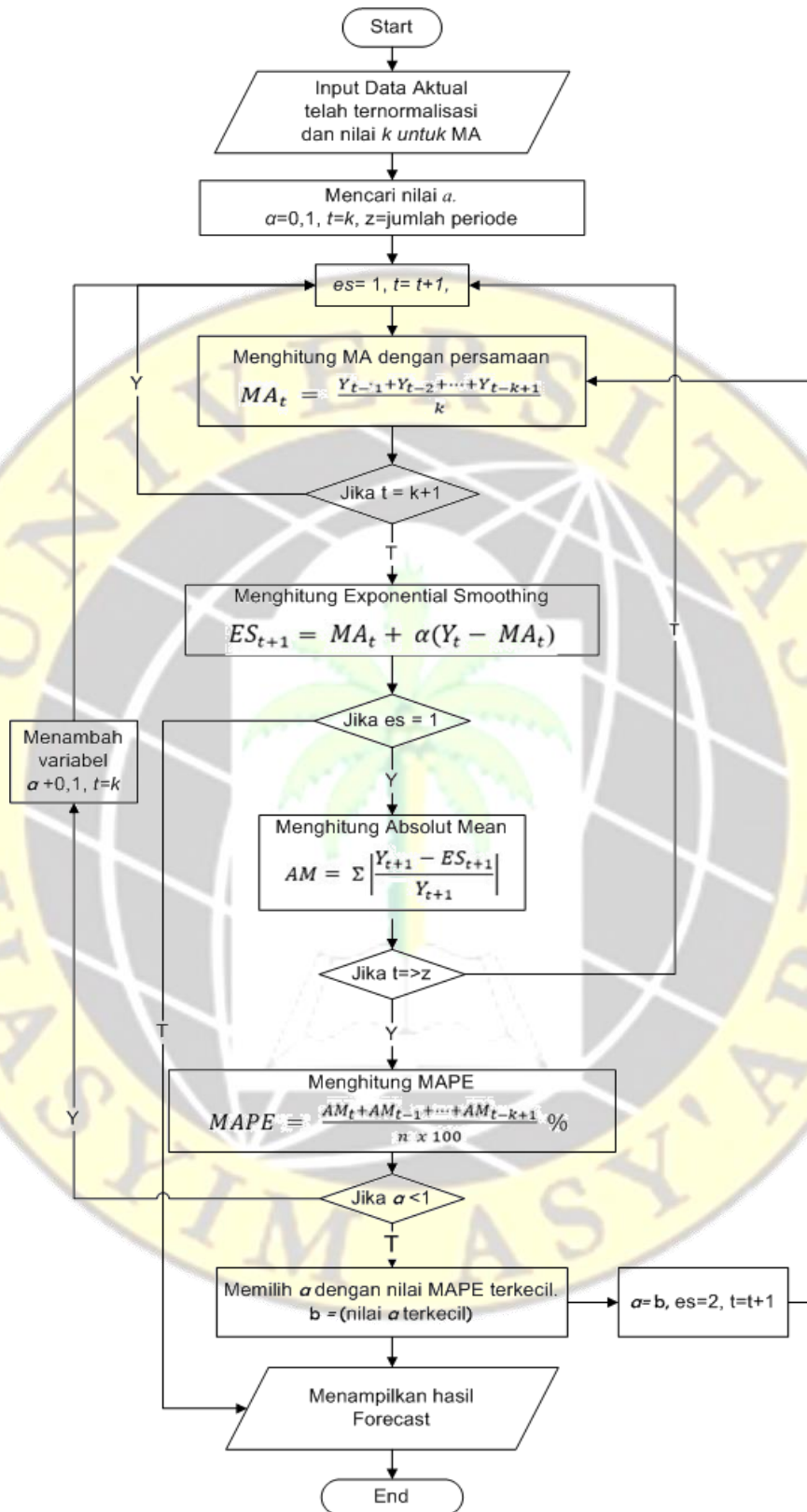


Gambar 5. Relasi database

Gambar 2. diatas adalah gambar relasi database sistem prediksi dana donatur yang terdiri dari relasi 5 tabel yaitu *ma*, *data\_aktual*, *data\_ramal*, *apha*, *mape*, *hasil\_es*, dan 1 tabel independen yaitu tabel *user*.

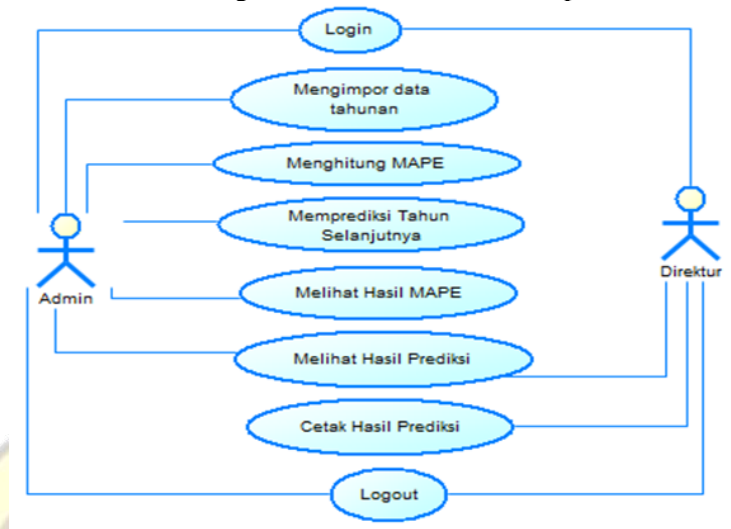


Pada gambar 3. dibawah ini adalah gambar flowchart algoritma dari sistem prediksi dana donatur.



Gambar 3. Flowchart sistem prediksi dana donatur

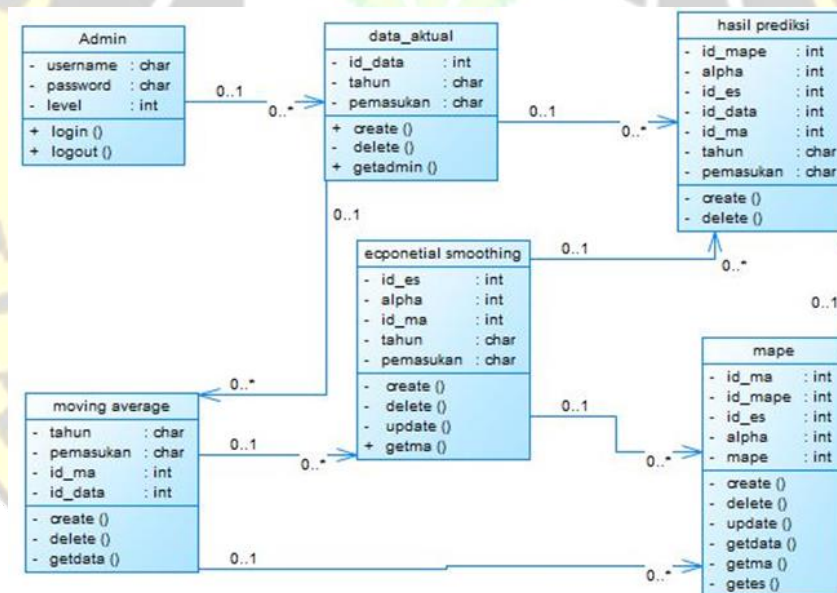
Pada gambar 4. Dibawah ini adalah gambar *usecase* dari sistem prediksi dana donatur



Gambar 4. Usecase dari sistem prediksi dana donatur

*Usecase* diagram memberikan gambaran interaksi atau kegiatan yang dilakukan oleh pengguna atau aktor dan dapat mengetahui fitur yang disediakan di dalam program.

Pada gambar 5. Dibawah ini adalah gambar *class diagram* dari sistem prediksi dana donatur



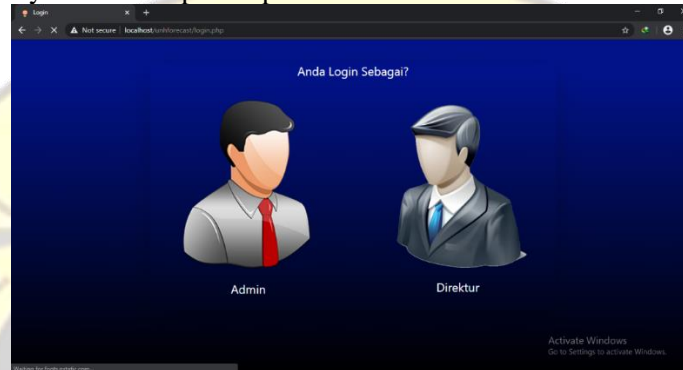
Gambar 4. Class Diagram

Sistem ini dirancang memiliki 6 kelas utama yang di dalamnya terdapat atribut-atribut dan operasi-operasi yang dapat digunakan oleh kelas lainnya saling berhubungan dan membutuhkan. Deskripsi kelas diatas adalah admin merupakan kelas untuk login dan logout, Data Aktual merupakan kelas untuk digunakan dalam perhitungan pada kelas lainnya. MA merupakan kelas untuk menghitung data aktual untuk mendapat nilai prediksi awal, *Eksponetial Smoothing* merupakan fokus utama kelas untuk melakukan proses perhitungan metode, MAPE merupakan proses untuk menghitung nilai MAPE terkecil, Hasil Prediksi merupakan kelas untuk menampilkan hasil perhitungan baik dari MA, ES, dan MAPE.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

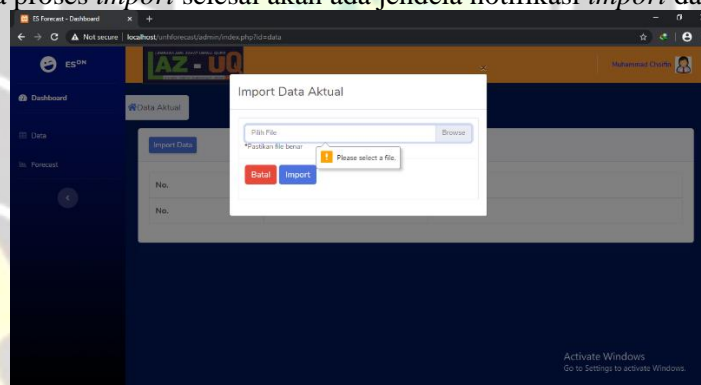
Hasil penelitian pada sistem prediksi dana donatur adalah sistem dapat *login admin*, *import* data dana donatur ternormalisasi tahun 2004-2018, memproses perhitungan metode dan perhitungan *error*, menampilkan pengujian perhitungan eror terkecil, menampilkan hasil prediksi, mencetak hasil prediksi, dan *log out*. Aktor admin dapat mengubah data aktual dan melakukan proses prediksi. sedangkan direktur dapat melakukan proses prediksi dan mencetak dokumen. Berikut adalah *user interface* dari sistem prediksi dana donatur.

Pada Gambar 6. yakni halaman *login*, *user* memilih *login* sesuai jabatannya, dalam hal ini terdapat dua pilihan yakni *admin* dan direktur. Setelah memilih jabatan akan disediakan *field* untuk *input password* dan kemudian *user* dapat *login*. Apabila *password* salah maka akan memberi peringatan yaitu menampilkan pesan salah.



Gambar 6. Halaman *Login*

Pada Gambar 7. menampilkan jendela *import* data dimana data yang di-*import* berupa data excel. Ketika proses *import* selesai akan ada jendela notifikasi *import* data selesai.



Gambar 7. Jendela *Import* Data

Pada Gambar 8. menampilkan jendela tahapan-tahapan perhitungan metode pada semua *alpha*. Tahapan-tahapan ini digambarkan dalam bentuk tabel.

alpha	aktual	Tahun	MA	ES	AM
0.1	1586132973.6	2004			
0.1	1689738680.2	2005			
0.1	1793384386.8	2006			
0.1	1897010093.4	2007	1689758680		
0.1	2000635800	2008	1793384387	1710483821	0.14502988449972
0.1	2104261506.6	2009	1897010093	1814109528	0.13788779469184
0.1	2207887213.2	2010	2000635800	1917735234	0.13141612373372
0.1	2159428700	2011	2104261507	2021360941	0.063937603062512
0.1	2149208500	2012	2157192807	2109778226	0.018387475927546
0.1	2139187300	2013	2172205138	2158403376	0.0080573763445243

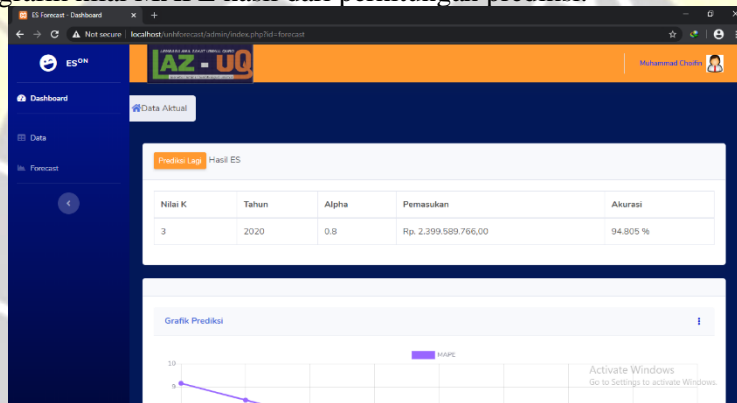
Gambar 8 Jendela untuk melihat Perhitungan MAPE

Pada Gambar 9. menampilkan jendela MAPE yakni untuk melihat data MAPE yang tersimpan setelah hasil perhitungan menggunakan metode.

No.	Alpha	MAPE
1	0.1	9.1688537109892 %
2	0.2	8.4568760399059 %
3	0.3	7.7448983947737 %
4	0.4	7.1130309257215 %
5	0.5	6.566887596562 %
6	0.6	6.0207446057629 %
7	0.7	5.4746014451384 %
8	0.8	5.1949880928103 %
9	0.9	5.2433453458064 %

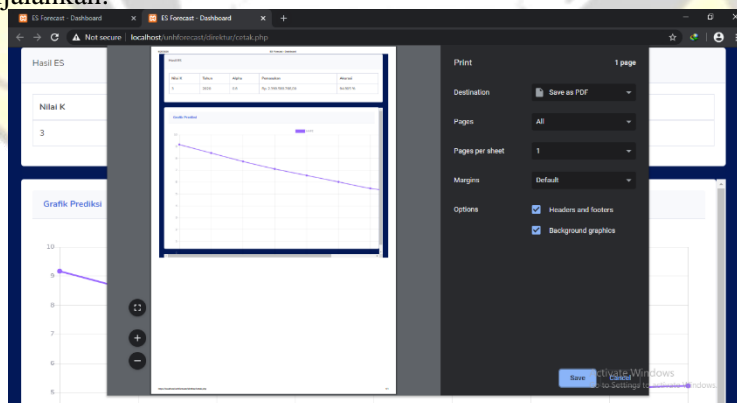
Gambar 9. Jendela MAPE

Pada Gambar 10. yakni halaman fortecast menampilkan dua bagian. Bagian pertama untuk memprediksi tahun selanjutnya dengan memilih *button* Prediksi. Bagian kedua yakni menampilkan grafik nilai MAPE hasil dari perhitungan prediksi.



Gambar 10. Halaman Forecast

Pada Gambar 11. menampilkan proses mencetak halaman dari hasil prediksi dan dapat dijadikan sebagai laporan. Dalam mencetak program akan melakukan *print* sesuai dengan *browser* yang dijalankan.



Gambar 11. Cetak

Tahapan selanjutnya adalah perhitungan akurasi hasil klasifikasi dokumen skripsi yaitu dengan menggunakan 16 data sampel. Data yang digunakan adalah data tahun 2004-2019 dimana data tahun 2019 untuk perbandingan nilai *error* sehingga prediksi akan memakai data tahun 2004-2018. Adapun data tersebut yakni:



Tabel 1. Data Dana Donatur LAZ-UQ

TAHUN	PEMASUKAN
2004	Rp. 1.586.132.974,00
2005	Rp. 1.689.758.680,00
2006	Rp. 1.793.384.387,00
2007	Rp. 1.897.010.093,00
2008	Rp. 2.000.635.800,00
2009	Rp. 2.104.261.507,00
2010	Rp. 2.207.887.213,00
2011	Rp. 2.159.429.700,00
2012	Rp. 2.149.298.500,00
2013	Rp. 2.139.167.300,00
2014	Rp. 2.129.036.100,00
2015	Rp. 2.279.271.364,00
2016	Rp. 2.818.248.698,00
2017	Rp. 2.657.226.032,00
2018	Rp. 2.496.203.366,00
2019	Rp. 2.335.180.700,00

Dari data diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa data tersebut bersifat stabil dan terus mengalami kenaikan sehingga akan lebih mudah untuk diprediksi dan dalam penelitian ini menggunakan metode MA. Hasil prediksi dari MA tadi kemudian dihaluskan menggunakan metode ES hingga mendapatkan nilai MAPE terkecil. Adapun langkah yang dilakukan adalah sebeagai berikut.

**a. Perhitungan Dengan Metode MA**

Perhitungan pada metode MA memerlukan nilai konstanta (*k*), nilai empat dipilih dikarenakan jumlah data dapat habis dibagi empat. Dalam hal ini nilai dua tidak dipilih dikarenakan terlalu sedikit anggota pembagiannya sehingga menghasilkan nilai MAPE yang rendah. Adapun rumus MA adalah :

$$MA_t = \frac{Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-k+1}}{k}$$

Keterangan :

$MA_t$  = nilai prediksi untuk periode *t*.

$Y_t$  = nilai data aktual pada periode *t*.

$Y_{t-1}$  = nilai data aktual sebelumnya dari periode *t*.

*k* = banyaknya periode yang di *average*. (Makridakis, 2008:144)

$$MA(2008) = \frac{1586132974 + 1689758680 + 1793384387 + 1897010093}{4} = 1741571534$$

Perhitungan dilakukan terus hingga mendapatkan nilai MA tahun 2018. Adapun hasil dari perhitungan MA dapat digambarkan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Perhitungan MA

TAHUN	AKTUAL	MA
2004	1586132974	
2005	1689758680	
2006	1793384387	
2007	1897010093	
2008	2000635800	1741571534
2009	2104261507	1845197240
2010	2207887213	1948822947
2011	2159429700	2052448653
2012	2149298500	2118053555
2013	2139167300	2155219230
2014	2129036100	2163945678
2015	2279271364	2144232900
2016	2818248698	2174193316
2017	2657226032	2341430866
2018	2496203366	2470945549



**b. Perhitungan Dengan Metode ES**

Setelah mendapatkan hasil prediksi MA, selanjutnya melakukan perhitungan menggunakan metode ES. Adapun rumus ES adalah :

$$ES_{t+1} = MA_t + \alpha(Y_t - MA_t)$$

Keterangan :

$ES_{t+1}$  = nilai prediksi ES untuk periode setelah  $t$ .

$Y_t$  = nilai data aktual pada periode  $t$ .

$MA_t$  = nilai prediksi MA pada periode  $t$ .

$\alpha$  = konstanta *exponential*. (Makridakis, 2008:147)

Perhitungan yang akan dibahas yakni hanya pada nilai *alpha* 0,1 karena perhitungan pada *alpha* selanjutnya dihitung dengan cara yang sama serta akan lebih jelas jika digambarkan dalam bentuk tabel. Adapun perhitungannya sebagai berikut :

$$ES_{2009} = 1845197240 + 0,1(2000635800 - 1845197240) = 1767477960$$

Proses perhitungan terus berlanjut hingga mendapatkan ES tahun 2018 dan selanjutnya dengan memakai nilai *alpha* yang berbeda yakni (0,2), (0,3), (0,4), (0,5), (0,6), (0,7), (0,8), dan (0,9). Adapun hasil perhitungannya ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Perhitungan ES

TAHUN	0,1	0,2	0,3	0,4
2009	1767477960	1793384387	1819290813	1845197240
2010	1871103667	1897010093	1922916520	1948822947
2011	1974729373	2000635800	2026542227	2052448653
2012	2063146758	2073844863	2084542967	2095241072
2013	2121178049	2124302544	2127427038	2130551533
2014	2153614037	2152008844	2150403651	2148798458
2015	2160454720	2156963763	2153472805	2149981847
2016	2157736746	2171240593	2184744439	2198248286
2017	2238598854	2303004392	2367409931	2431815469
2018	2373010382	2404589899	2436169415	2467748932
0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
1871103667	1897010093	1922916520	1948822947	1974729373
1974729373	2000635800	2026542227	2052448653	2078355080
2078355080	2104261507	2130167933	2156074360	2181980787
2105939177	2116637281	2127335386	2138033491	2148731595
2133676027	2136800522	2139925016	2143049511	2146174005
2147193265	2145588072	2143982879	2142377686	2140772493
2146490889	2142999931	2139508973	2136018016	2132527058
2211752132	2225255978	2238759825	2252263671	2265767518
2496221007	2560626545	2625032083	2689437622	2753843160
2499328449	2530907965	2562487482	2594066999	2625646515

**c. Perbandingan Hasil Uji Coba**

Untuk mencari nilai *alpha* yang paling akurat diperlukan perhitungan mencari nilai MAPE. Nilai MAPE yang paling kecil nilai *error*-nya maka prediksi pada *alpha* tersebut semakin akurat. Seperti halnya perhitungan metode ES diatas, perhitungan MAPE hanya akan menghitung pada *alpha* 0,1 karena semua *alpha* memiliki cara menghitung yang sama. Adapun rumus MAPE adalah :

$$AM(ES_t) = \sum \left| \frac{Y_t - ES_t}{Y_t} \right|$$

$$MAPE(ES_t) = \frac{AM(ES_t)}{n} \times 100 \%$$

$AM$  = Absolute mean pada setiap hasil ES

$ES_t$  = nilai prediksi MA pada periode  $t$ ,

$Y_t$  = nilai data aktual dari periode  $t$ , dan

$n$  = banyaknya periode yang dihitung AM-nya.

Langkah pertama yakni mencari nilai AM pada setiap  $\alpha$ . Untuk nilai  $\alpha$  0,1 perhitungan AM adalah :

$$MAPE(ES_{0,1}) = \frac{\sum AM(0,1)}{10} \times 100 \% \\ = \mathbf{9,51548123}$$

Setelah menghitung MAPE pada setiap nilai  $\alpha$ , maka hasil MAPE dapat ditampilkan dalam bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Perhitungan MAPE

Tahun	0,1	0,2	0,3	0,4
2009	0,16004833	0,14773692	0,13542551	0,12311410
2010	0,15253657	0,14080299	0,12906941	0,11733582
2011	0,08553199	0,07353511	0,06153823	0,04954134
2012	0,04008366	0,03510617	0,03012868	0,02515120
2013	0,00840946	0,00694885	0,00548824	0,00402763
2014	0,01154416	0,01079021	0,01003626	0,00928230
2015	0,05212922	0,05366083	0,05519244	0,05672406
2016	0,23436965	0,22957807	0,22478650	0,21999493
2017	0,15754293	0,13330505	0,10906716	0,08482928
2018	0,04935214	0,03670112	0,02405010	0,01139908
<b>MAPE</b>	<b>9,51548123</b>	<b>8,68165328</b>	<b>7,84782533</b>	<b>7,01399739</b>
0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,11080269	0,09849128	0,08617987	0,07386846	0,06155705
0,10560224	0,09386866	0,08213508	0,07040149	0,05866791
0,03754446	0,02554758	0,01355069	0,00155381	0,01044308
0,02017371	0,01519622	0,01021874	0,00524125	0,00026376
0,00256701	0,00110640	0,00035421	0,00181482	0,00327544
0,00852835	0,00777440	0,00702044	0,00626649	0,00551254
0,05825567	0,05978728	0,06131889	0,06285050	0,06438211
0,21520335	0,21041178	0,20562020	0,20082863	0,19603706
0,06059139	0,03635351	0,01211562	0,01212226	0,03636015
0,00125193	0,01390295	0,02655397	0,03920499	0,05185601
<b>6,20520813</b>	<b>5,62440056</b>	<b>5,05067722</b>	<b>4,74152714</b>	<b>4,88355103</b>

Dari tabel diatas, dapat diketahui bahwa nilai  $\alpha$  yang memiliki MAPE terkecil yakni 0,8 dengan nilai MAPE 4,74 %. Hal ini juga dapat mengetahui nilai akurasi prediksi yakni  $100\% - 4,74\% = 95,26\%$ . Setelah mendapatkan nilai  $\alpha$  yang akurat maka dilakukan perhitungan untuk tahun selanjutnya yakni tahun 2019. Dalam hal ini dapat digambarkan sebagai berikut.

$$ES_{2019} = 2470945549 + 0,8(2496203366 - 2470945549) \\ = 2491151803$$

$$Error = \frac{|(Aktual_{2019} - ES_{2019})|}{Aktual_{2019}} * 100 \\ = \frac{|2335180700 - 2491151803|}{2335180700} * 100 \\ = 6,67918771767855 \%$$

Jadi program telah berhasil memprediksi dengan nilai  $error$  hanya sebesar 6,68%.

#### d. Analisa Hasil Kedua Motode

Pada perhitungan diatas telah dapat keakuratan prediksi menggunakan metode ES. Untuk membuktikan bahwa ES ini lebih akurat, maka diperlukan menggunakan MA dan dicari nilai  $error$ -nya. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$MA_{2019} = \frac{\text{Jumlah Periode sebelumnya sebanyak konstanta}}{\text{Konstanta}} \\ MA_{2019} = \frac{2279271364 + 2818248698 + 2657226032 + 2496203366}{4} \\ MA_{2019} = 2562737365 \\ Error = \frac{|(Aktual_{2019} - MA_{2019})|}{Aktual_{2019}} * 100 \\ = \frac{|2335180700 - 2562737365|}{2335180700} * 100 \\ = 9,744713332 \%$$

Perbandingan kedua metode dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 5. Perbandingan *Error* ES dan MA

Metode	Error	Akurasi
MA	9,744713332 %	90,25528667 %
ES	6,679187717 %	93,32081228 %

Pada tabel 4.6 menyatakan bahwa perhitungan menggunakan ES lebih akurat dari sekedar menggunakan MA saja. Sesuai pada tabel di atas maka didapatkan kesimpulan bahwa menggunakan prediksi ES akan lebih akurat daripada hanya menggunakan MA saja. Pengaplikasian ES tidak hanya diterapkan pada MA saja, namun juga dapat diterapkan pada metode prediksi lainnya untuk menghaluskan nilai prediksi yang diperoleh.

## PENUTUP

### Simpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah merancang suatu sistem prediksi pemasukan dana donatur di LAZ-UQ memerlukan data aktual atau data sebenarnya pada periode sebelumnya. Selanjutnya merancang desain database, usecase, activity diagram, dan flowchart untuk mendapatkan konsep sistem. Setelah kebutuhan fungsional dan nonfungsional terpenuhi, sistem dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan database MySQL.

Pengolahan data pada sistem yaitu dengan menghitung data tahun 2004-2018 dan tahun 2019 untuk perbandingan dalam mencari nilai *error*. Sistem akan menghitung data aktual tahun 2004-2018 dengan MA dan hasil perhitungannya dihitung lagi dengan metode ES untuk mencari nilai MAPE. Prediksi yang paling akurat adalah prediksi yang menggunakan *alpha* dengan nilai MAPE paling kecil.

Setelah mendapatkan nilai *alpha* terkecil sistem akan memprediksi tahun 2019. Testing pada sistem menggunakan perbandingan dengan nilai data aktual tahun 2019. Hasil perbandingan dan analisa menerangkan bahwa perhitungan menggunakan program dengan metode MA dan ES berhasil memprediksi dengan keakuratan sebesar 93,32% atau hanya memiliki *error* 6,68% daripada hanya menggunakan metode MA saja yang hanya memiliki keakuratan 90,25%.

### Saran

Adapun beberapa saran untuk penelitian selanjutnya adalah jika penggunaannya mempunyai jangka waktu yang panjang maka sistem dapat dibuat untuk bekerja dengan maksimal, contohnya menambah nilai angka dibelakang koma pada *alpha*. Hal ini dimaksudkan untuk menambah keakuratan pada penghalusan prediksi walaupun waktu yang digunakan untuk proses perhitungan pada sistem menjadi sangat lama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Kurniagara. 2017. Penerapan Metode *Exponential smoothing* dalam Memprediksi Jumlah Siswa Baru SMK Pemda Lubuk Pakam. *Jurnal Pelita Informatika* 16(3), 214-220.
- Maricar, M.A. 2019. *Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving average dan Exponential smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ*. *Jurnal Sistem dan Informatika* 13(2). 36-45.
- Rachman, R. 2018. Penerapan Metode *Moving average* dan *Exponential smoothing* pada Peramalan Produksi Industri Garment. *Jurnal Infirmatika* 5(1), 211-220.
- Sukmarani, N.P.Y., dkk. 2016. Penerapan Metode *Exponential smoothing* pada Peramalan Penjualan dalam Penentuan Kuantitas Produksi Roti. *Jurnal semanTIK* 2(1). 229-236.
- Suryani, I. & Wahono, R.S. 2017. Penerapan *Exponential smoothing* untuk Transformasi Data dalam Meningkatkan Akurasi Neural Network pada Prediksi Harga Emas. *Journal of Intelligent System* 1(2). 67-75.