

**PREDIKSI JUMLAH PENERIMAAN MAHASISWA BARU
DENGAN METODE *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING*
(STUDI KASUS: AMIK ROYAL KISARAN)**

Wiwini Handoko

Program Studi Sistem Informasi, STMIK Royal Kisaran

Email: win.van.handoko@gmail.com

Abstract: A problem requires a solution to solve it. One of them is by using Prediction (Forecasting). Prediction is used to assess the prediction of conditions in the future. at AMIK Royal Kisaran, when it comes to making lecture schedules often hampered because there is no estimated number of students. The data used in this study is the data history of the last 15 Academic Years, from 2003/2004 to 2017/2018. Then the data is processed with the Single Exponential Smoothing Method. Alpha value $0 < \alpha < 1$. Single Exponential Smoothing makes a comparison with the alpha value until alpha is found which has the minimum error. To find the value of the error, the MSE (Mean Square Error) method is used. The results of the testing of this method are in the academic year 2018/2019 prediction of the number of students for the Informatics Management Study Program as many as 89 people and for Students for the Computer Engineering Study Program as many as 30 people. The Single Exponential Smoothing method can predict the number of students in the next period.

Keywords: Prediction; Number of Students; Single Exponential Smoothing; Alpha Value; MSE

Abstrak: Suatu masalah memerlukan sebuah solusi untuk menyelesaikannya. Salah satunya dengan menggunakan Prediksi (*Forecasting*). Prediksi digunakan untuk menilai prakiraan keadaan dimasa. di AMIK Royal Kisaran, ketika akan membuat jadwal kuliah sering terhambat karena tidak adanya perkiraan jumlah mahasiswa. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah histori data 15 Tahun Akademik terakhir, mulai 2003/2004 sampai dengan 2017/2018. Kemudian data diolah dengan *Metode Single Exponential Smoothing*. Nilai α $0 < \alpha < 1$. *Single Exponential Smoothing* melakukan perbandingan dengan nilai α tersebut sampai ditemukan α yang memiliki error paling minimum. Untuk mencari nilai Error digunakan Metode *MSE* (*Mean Square Error*). Hasil dari pengujian terhadap metode ini adalah pada Tahun akademik 2018/2019 prediksi jumlah Mahasiswa untuk Program Studi Manajemen Informatika sebanyak 89 orang dan untuk Mahasiswa untuk Program Studi Teknik Komputer sebanyak 30 orang. *Metode Single Exponential Smoothing* dapat membantu prediksi jumlah mahasiswa pada satu periode kedepan

Kata kunci: Prediksi; Jumlah Mahasiswa; *Single Exponential Smoothing*; Nilai α ; MSE

PENDAHULUAN

Kampus merupakan Institusi Pendidikan Tinggi atau Lembaga yang dimanfaatkan sebagai sarana pendidikan

untuk melaksanakan program bimbingan, pengajaran dan latihan agar mahasiswa mampu mengembangkan kompetensinya dengan baik dan terarah. Kompetensi mahasiswa dapat berupa aspek moral,

intelektual, spiritual, emosional, dan sosial. Untuk menggapai tujuan tersebut, kampus harus meningkatkan baik dalam bagian sarana maupun prasarana. Sarana mencakup Fasilitas Gedung, Laboratorium Komputer, Kantin, Musholla, Parkir dan lainnya. Prasarana mencakup kelengkapan dan keteraturan Administrasi. Namun untuk meraih dan membangun hal tersebut tidak bisa dikatakan mudah, pastinya banyak masalah yang harus diperbaiki. Untuk itu harus ada perencanaan yang tidak hanya efektif tetapi juga harus efisien khususnya dalam organisasi saat mengambil kebijakan atau keputusan yang sangat signifikan [1].

AMIK Royal Kisaran merupakan institusi Pendidikan Tinggi penyelenggara Pendidikan Diploma 3 Tahun yang mempunyai dua Prodi, Teknik Komputer dan Manajemen Informatika. AMIK Royal selalu komitmen untuk meningkatkan kualitas maupun kuantitas baik sarana maupun prasarana setiap tahunnya. Namun untuk hal meraih hal tersebut, AMIK Royal juga menghadapi masalah. Salah satunya kesulitan untuk membuat jadwal kuliah untuk Program Studi Teknik Komputer Manajemen Informatika karena tidak adanya prakiraan atau prediksi jumlah mahasiswa baru. Untuk itu harus dibuat sebuah solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut, salah satunya dengan menggunakan Prediksi (*Forecasting*). Peranan *forecasting* begitu penting misalnya untuk bagian pemasaran, organisasi maupun SDM, namun bukan sebagai pengganti perencanaan melainkan salah satu aspek dari perencanaan [2].

Prediksi (*Forecasting*)

Menurut KBBI prediksi memiliki padanan kata yaitu peramalan; prakiraan

yang memiliki arti meramalkan sesuatu berdasarkan perhitungan yang hasilnya rasional dan ketepatan analisis data. Peramalan akan menggunakan histori data dalam perhitungannya sehingga Peramalan merupakan suatu seni dalam ilmu pengetahuan untuk memprediksi suatu keadaan dimasa mendatang [3]. Secara umum manfaat peramalan yaitu:

1. Sebagai alat bantu perencanaan yang efektif;
2. Untuk membantu menentukan kebutuhan berbagai sumber daya di masa mendatang;
3. Alat bantu alternatif untuk proses pengambilan keputusan yang lebih baik.

Metode *Single Exponential Smoothing*

Cara ini berasumsi bahwa data berfluktuasi disekitar nilai mean yang tetap dan tanpa pola pertumbuhan yang konsisten. Metode *SES* cocok untuk memprediksi hal-hal yang fluktuasinya tidak teratur (acak) [4]. Adapun rumus metode *SES* adalah

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

dimana:

F_{t+1} = Prediksi untuk periode ke $t+1$

X_t = Nilai riil/aktual periode ke t

F_t = Prediksi untuk periode ke t

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

Mean Squared Error (*MSE*)

Mengukur tingkat akurasi suatu periode peramalan dapat dilakukan dengan mencari selisih besaran (ukuran kesalahan peramalan) data peramalan terhadap data aktual. Dengan membandingkan ukuran kesalahan terkecil, sehingga nilai peramalan dijadikan sebagai dasar untuk menentukan kebutuhan dimasa mendatang. mengukur tingkat kesalahan dapat diuji menggunakan beberapa

metode diantaranya menggunakan *MSE*. *MSE* dihitung berdasarkan jumlah dari selisih data peramalan dengan data aktual. semakin kecil nilai *MSE* maka ramalan semakin akurat [5]. Adapun rumus menghitung *MSE* sebagai berikut:

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2}{n}$$

dimana:

MSE : *Mean Squared Error*

X_t : Nilai aktual pada periode t

F_t : Nilai peramalan pada periode t

n : Banyaknya data

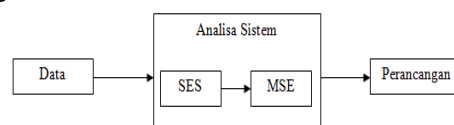
METODE

Metodologi merupakan langkah-langkah atau kerangka kerja teoritis yang dimaksudkan untuk mengerjakan penelitian dengan cara-cara tertentu untuk memperoleh kebenaran. Berhasil atau tidaknya penelitian ini ditentukan oleh metodologi yang akan dipakai. Metodologi penelitian ini memuat tentang kerangka kerja penelitian. Tahapannya meliputi, mengidentifikasi masalah, menganalisis masalah, menentukan tujuan, mempelajari literatur, data apa yang dikumpulkan, analisis data, menganalisa metode *SES* dan *MSE*, perancangan model, implementasi sistem, pengujian hasil serta hasil dan pembahasan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan ini, hal yang pertama dilakukan adalah menganalisa sistem. Historis data penerimaan mahasiswa baru akan dihitung menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* untuk mencari berapa prediksi jumlah mahasiswa pada periode berikutnya baik untuk untuk Program Studi Teknik Komputer maupun Manajemen

Informatika. Selanjutnya nilai prediksi tersebut akan diuji atau dihitung nilai kesalahannya dengan metode *Mean Squared Error (MSE)* sehingga pada akhirnya akan didapatkan nilai prediksi yang paling kecil kesalahannya. Untuk memudahkan dalam analisa dan perancangan sistem maka dapat dibuat bagan alir analisa perancangan seperti gambar dibawah ini:



Gambar 1. Bagan Alir Analisa dan Perancangan

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah historis data jumlah penerimaan mahasiswa baru AMIK Royal Kisaran pada 15 tahun terakhir yaitu mulai Tahun Akademik 2003/2004 sampai dengan 2017/2018 yang terdiri dari Program Studi Teknik Komputer dan Manajemen Informatika

Tabel 1. Data Penerimaan Mahasiswa Baru AMIK Royal

NO	TAHUN AKADEMIK	PRODI	
		MI (Orang)	TK (Orang)
1	2003/2004	31	16
2	2004/2005	135	20
3	2005/2006	127	56
4	2006/2007	152	43
5	2007/2008	205	55
6	2008/2009	369	103
7	2009/2010	403	137
8	2010/2011	477	198
9	2011/2012	530	144
10	2012/2013	507	101
11	2013/2014	423	81
12	2014/2014	244	46
13	2015/2016	144	32
14	2016/2017	106	25
15	2017/2018	86	31

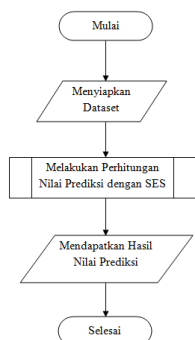
Analisa Sistem

Berdasarkan data historis 15 tahun terakhir, peneliti akan mencari berapa prediksi jumlah penerimaan mahasiswa baru pada Tahun Akademik 2018/2019 untuk Program Studi Teknik Komputer dan Manajemen Informatika. Nilai prediksi tersebut akan dicari menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan nilai α 0,1 sampai dengan 0,9. Kemudian karena nilai sebuah prediksi masih mengandung kesalahan. Maka akan nilai kesalahan tersebut akan dicari dengan menggunakan metode *Mean Squared Error* pada masing-masing nilai α -nya. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, hasil yang digunakan sebagai jumlah prediksi penerimaan mahasiswa baru pada Tahun Akademik 2018/2019 untuk masing-masing Program Studi adalah nilai prediksi yang memiliki nilai kesalahan yang paling kecil.

Metode Single Exponential Smoothing

Metode *Single Exponential Smoothing* digunakan untuk mencari nilai prediksi. Nilai prediksi dihitung menggunakan rumus *SES* dengan nilai α 0,1 sampai dengan 0,9. Algoritma proses *SES* dapat dilihat dibawah ini:

1. Menyiapkan dataset
2. Melakukan perhitungan nilai prediksi dengan metode *SES*
3. Mendapatkan hasil nilai prediksi



Gambar 2. Flowchart Algoritma SES

Berikut perhitungan untuk masing-masing Program Studi:

- a. Perhitungan Nilai Prediksi untuk Prodi Teknik Komputer

Untuk $\alpha = 0,1$

$$\begin{aligned}
 F2 &= \alpha X1 + (1 - \alpha) F1 \\
 &= (0,1 * 16) + (1 - 0,1) 16 \\
 &= 1,6 + 14,4 \\
 &= 16
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F3 &= \alpha X2 + (1 - \alpha) F2 \\
 &= (0,1 * 20) + (1 - 0,1) 16 \\
 &= 2 + 14,4 \\
 &= 16,4
 \end{aligned}$$

$$F4 = 20,36 \quad F11 = 71,11$$

$$F5 = 22,62 \quad F12 = 72,10$$

$$F6 = 25,86 \quad F13 = 69,49$$

$$F7 = 33,58 \quad F14 = 65,74$$

$$F8 = 43,92 \quad F15 = 61,67$$

$$F9 = 59,33 \quad F16 = \mathbf{58,60}$$

$$F10 = 67,79$$

Perhitungan dilanjutkan hingga nilai $\alpha = 0,9$

- b. Perhitungan Nilai Prediksi untuk Prodi Manajemen Informatika

Untuk $\alpha = 0,1$

$$\begin{aligned}
 F2 &= \alpha X1 + (1 - \alpha) F1 \\
 &= (0,1 * 31) + (1 - 0,1) 31 \\
 &= 3,1 + 27,9 \\
 &= 31
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F3 &= \alpha X2 + (1 - \alpha) F2 \\
 &= (0,1 * 135) + (1 - 0,1) 31 \\
 &= 13,5 + 27,9 \\
 &= 41,4
 \end{aligned}$$

$$F4 = 49,96 \quad F11 = 234,70$$

$$F5 = 60,16 \quad F12 = 253,53$$

$$F6 = 74,65 \quad F13 = 252,58$$

$$F7 = 104,08 \quad F14 = 241,72$$

$$F8 = 133,97 \quad F15 = 228,15$$

$$F9 = 168,28 \quad F16 = \mathbf{213,94}$$

$$F10 = 204,45$$

Perhitungan dilanjutkan hingga nilai $\alpha = 0,9$

Setelah dilakukan perhitungan maka akan didapatkan hasil nilai prediksi

untuk masing-masing Program Studi pada tabel 2 dan tabel 3.

Tabel 2. Nilai Prediksi Prodi TK

α 0,1			
No	Tahun Akademik	Data Aktual (Xt)	Forecast(Ft)
1	2003/2004	16	16,00
2	2004/2005	20	16,00
3	2005/2006	56	16,40
4	2006/2007	43	20,36
5	2007/2008	55	22,62
6	2008/2009	103	25,86
7	2009/2010	137	33,58
8	2010/2011	198	43,92
9	2011/2012	144	59,33
10	2012/2013	101	67,79
11	2013/2014	81	71,11
12	2014/2014	46	72,10
13	2015/2016	32	69,49
14	2016/2017	25	65,74
15	2017/2018	31	61,67
16	2018/2019	-	58,60

Tabel 3. Nilai Prediksi Prodi MI

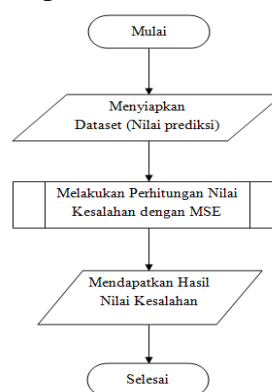
α 0,1			
No	Tahun Akademik	Data Aktual (Xt)	Forecast(Ft)
1	2003/2004	31	31,00
2	2004/2005	135	31,00
3	2005/2006	127	41,40
4	2006/2007	152	49,96
5	2007/2008	205	60,16
6	2008/2009	369	74,65
7	2009/2010	403	104,08
8	2010/2011	477	133,97
9	2011/2012	530	168,28
10	2012/2013	507	204,45
11	2013/2014	423	234,70
12	2014/2014	244	253,53
13	2015/2016	144	252,58
14	2016/2017	106	241,72
15	2017/2018	86	228,15
16	2018/2019	-	213,94

Mean Squares Error (MSE)

Mean Squared Error digunakan untuk menghitung nilai kesalahan suatu

nilai prediksi pada setiap α -nya sehingga nantinya akan ditemukan nilai kesalahan yang paling kecil. Algoritma proses Mean Squared Error sebagai berikut:

1. Menyiapkan dataset (Nilai Prediksi)
2. Melakukan Perhitungan nilai kesalahan dengan Metode MSE
3. Mendapatkan hasil nilai kesalahan



Gambar 3. Flowchart Algoritma

MSE Untuk memudahkan dalam perhitungan, maka data yang disajikan dalam bentuk tabel pada masing-masing α -nya (Tabel 4 dan 5). Setelah melakukan perhitungan, maka akan didapatkan nilai kesalahan sesuai dengan program studi masing-masing seperti yang tampak pada tabel berikut ini:

Tabel 4. Tabel Perhitungan Nilai Kesalahan Prodi Teknik Komputer

α 0,1					
No	Tahun Akademik	Data Aktual (Xt)	Forecast (Ft)	Xt - Ft	(Xt-Ft)^2
1	2003/2004	16	16,00	0,00	0,00
2	2004/2005	20	16,00	4,00	16,00
3	2005/2006	56	16,40	39,60	1568,16
4	2006/2007	43	20,36	22,64	512,58
5	2007/2008	55	22,62	32,38	1048,46
6	2008/2009	103	25,86	77,14	5950,58
7	2009/2010	137	33,58	103,42	10695,70
8	2010/2011	198	43,92	154,08	23740,65
9	2011/2012	144	59,33	84,67	7169,01
10	2012/2013	101	67,79	33,21	1102,90
11	2013/2014	81	71,11	9,89	97,81
12	2014/2014	46	72,10	-26,10	681,21
13	2015/2016	32	69,49	-37,49	1405,50
14	2016/2017	25	65,74	-40,74	1659,75
15	2017/2018	31	61,67	-30,67	940,65
16	2018/2019	-	58,60	-	-
Jumlah					56588,96
					MSE 3772,60

Untuk $\alpha = 0,1$
$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2}{n} = \frac{56588,96}{15} = 3772,60$$

Tabel 5. Tabel Perhitungan Nilai Kesalahan Prodi Manajemen Informatika

α 0,1					
No	Tahun Akademik	Data Aktual (Xt)	Forecast (Ft)	Xt - Ft	(Xt-Ft)^2
1	2003/2004	31	31,00	0,00	0,00
2	2004/2005	135	31,00	104,00	10816,00
3	2005/2006	127	41,40	85,60	7327,36
4	2006/2007	152	49,96	102,04	10412,16
5	2007/2008	205	60,16	144,84	20978,63
6	2008/2009	369	74,65	294,35	86641,92
7	2009/2010	403	104,08	298,92	89353,17
8	2010/2011	477	133,97	343,03	117669,58
9	2011/2012	530	168,28	361,72	130841,46
10	2012/2013	507	204,45	302,55	91536,5
11	2013/2014	423	234,70	188,30	35456,89
12	2014/2014	244	253,53	-9,53	90,82
13	2015/2016	144	252,58	-108,58	11789,62
14	2016/2017	106	241,72	-135,72	18419,92
15	2017/2018	86	228,15	-142,15	20206,62
16	2018/2019	-	213,94	-	-
Jumlah					651540,65
					MSE 43436,04

Untuk $\alpha = 0,1$

$$\begin{aligned} \text{MSE} &= \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2}{n} \\ &= \frac{651540,65}{15} \\ &= 43436,04 \end{aligned}$$

Tabel 6. Tabel Nilai Kesalahan Prodi Teknik Komputer

Nilai Alpha (α)	MSE
0,1	3772,6
0,2	3053,02
0,3	2547,21
0,4	2133,56
0,5	1806,99
0,6	1555,51
0,7	1364,13
0,8	1219,25
0,9	1110,77

Tabel 7. Tabel Nilai Kesalahan Prodi Manajemen Informatika

Nilai Alpha (α)	MSE
0,1	43436,04
0,2	31713,13
0,3	24823,18
0,4	19661,46
0,5	15729,97
0,6	12780,90
0,7	10585,54
0,8	8949,69
0,9	7725,33

Tabel 8. Tabel Rangkuman Nilai Prediksi dan Kesalahan Prodi TK Tahun akademik 2018/2019

Nilai Alpha (α)	MSE	Nilai Prediksi (Orang)
0,1	3772,6	58,60 = 59
0,2	3053,02	59,09 = 59
0,3	2547,21	49,63 = 50
0,4	2133,56	40,83 = 41
0,5	1806,99	35,05 = 35
0,6	1555,51	31,93 = 32
0,7	1364,13	30,58 = 31
0,8	1219,25	30,26 = 30
0,9	1110,77	30,49 = 30

Tabel 9. Tabel Rangkuman Nilai Prediksi dan Kesalahan Prodi MI Tahun akademik 2018/2019

Nilai Alpha (α)	MSE	Nilai Prediksi (Orang)
0,1	43436,04	213,94 = 214
0,2	31713,13	228,29 = 228
0,3	24823,18	196,06 = 196
0,4	19661,46	159,70 = 160
0,5	15729,97	131,20 = 131
0,6	12780,90	111,85 = 112
0,7	10585,54	99,77 = 100
0,8	8949,69	92,63 = 93
0,9	7725,33	88,50 = 89

Berdasarkan tabel diatas diperoleh bahwa Pada Tahun Akademik 2018/2019 prediksi jumlah mahasiswa yang diterima untuk Program Studi Teknik Komputer sebanyak 30 Orang (Memiliki tingkat kesalahan yang terkecil MSE=1110,77 dengan nilai alpha=0,9) dan Program Studi Manajemen Informatika sebanyak 89 Orang (Memiliki tingkat kesalahan yang terkecil MSE=7725,33 dengan nilai alpha=0,9)

SIMPULAN

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, maka dapat disimpulkan beberapa hal yaitu sebagai berikut:

1. Metode *Single Exponential Smoothing* dapat digunakan untuk memprediksi jumlah penerimaan mahasiswa baru sehingga dapat diketahui nilai prediksi pada satu periode berikutnya.
2. Metode *Mean Squared Error (MSE)* dapat digunakan untuk mencari nilai kesalahan (*error*) pada setiap nilai

alpha sehingga akan diperoleh nilai kesalahan yang terkecil

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ulfa, K. N. and Syahrizal, M. (2016) 'Perancangan Aplikasi Prediksi Jumlah Siswa Baru pada Yayasan Cerdas Murni menggunakan Exponential Smoothing', *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 3(6), pp. 59–64.
- [2] Sari, Y. and Fufita, N. (2018) 'Peramalan Penerimaan Bea Cukai Indonesia', *EKONOMIS: Jurnal of Economics and Business*, 2(1), pp. 137–154.
- [3] Sunarmintyastuti, L., Alfarisi, S. and Fitria Sari Hasanusi (2016) 'Peramalan Penentuan Jumlah Permintaan Konsumen berbasis Teknologi Informasi terhadap Produk Bordir pada Kota Tasikmalaya', pp. 288–296.
- [4] Kristien Margi S., S. P. W. (2015) 'Analisa dan Penerapan Metode Single Exponential Smoothing untuk Prediksi Penjualan pada Periode Tertentu (Studi Kasus : PT. Media Cemara Kreasi)', *Prosiding SNATIF Ke-2*, (1998), pp. 259–266.
- [5] Fajri, R. and Johan, T. M. (2017) 'Implementasi Peramalan Double Exponential Smoothing pada Kasus Kekerasan Anak Perempuan dan Anak di Pusat Pelayanan Terpadu pemberdayaan Perempuan dan Anak', *Jurnal Ecotipe*, 4(Oktober), pp. 6–13.
- [6] AFRISAWATI, AFRISAWATI. "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai Di Stmik Royal Metode Simple Additive Weighting." *JURTEKSI* 5.1 (2018):1-8.