

PREDIKSI JUMLAH MAHASISWA BARU FKIP UKI DENGAN MENGGUNAKAN METODE SINGLE EXPONENSIAL SMOOTHING

Risma Uly Manalu*)

Universitas Kristen Indonesia, Jakarta, Indonesia

*)Corresponding author, e-mail: rismauly12@gmail.com

Abstract

Prediction is an estimation of uncertain event rates in the future. Forecasting at the Indonesian Christian University to predict the number of prospective new students who register is a system that is very needed at the university in order to estimate the number of students who will come. Single Exponential Smoothing is a method of improvement or exponential that is done continuously on forecasting the latest observation objects. This forecasting method focuses on decreasing priorities exponentially on the object of previous observation. In smoothing exponential smoothing there are several smoothing parameters that are explicitly determined, and these results determine the weight imposed on the observation value. The forecasting was carried out since 2011-2019. As for the prediction of the number of students from the Faculty of Teacher Training and Education, UKI in the academic year 2011/2012 as many as 161 students, 2012/2013 as many as 189 students, 2013/2014 as many as 163 students, 2014/2015 as many as 147 students, 2015/2016 as many as 178 students, 2016/2017 as many as 194 students 2017/2018 as many as 139 students, 2018/2019 as many as 146 students, and 2019/2020 as many as 117 students. But in reality the number of UKI teacher and science faculty students in the 2016/2017 school year was 168 students, 2017/2018 as many as 115 students, 2018/2019 as many as 128 students, and 2019/2020 as many as 147 students. With a total Mape yield of 378,492 and a total MaE of 59,956.

Keywords: forecasting, prediction, SES method

Abstrak

Prediksi adalah estimasi tingkat kejadian yang tidak pasti dimasa yang akan datang. Peramalan di Universitas Kristen Indonesia untuk meramalkan jumlah calon mahasiswa baru yang mendaftar merupakan suatu sistem yang sangat di butuhkan pada universitas tersebut dalam rangka memperkirakan jumlah mahasiswa yang akan datang. *Single Exponential Smoothing* merupakan cara perbaikan atau eksponensial yang dilakukan terus-menerus pada peramalan terhadap objek pengamatan terbaru. Metode peramalan ini menitik-beratkan pada penurunan prioritas secara eksponensial pada objek pengamatan sebelumnya. Dalam pemulusan *eksponensial smoothing* terdapat beberapa parameter pemulusan yang ditentukan secara eksplisit, dan hasil ini menentukan bobot yang dikenakan pada nilai observasi. Adapun peramalan yang dilakukan sejak tahun 2011-2019 adapun prediksi jumlah mahasiswa Fakultas keguruan dan ilmu pendidikan UKI pada tahun ajaran 2011/2012 sebanyak 161 orang mahasiswa, 2012/2013 sebanyak 189 orang mahasiswa, 2013/2014 sebanyak 163 orang mahasiswa, 2014/2015 sebanyak 147 orang mahasiswa, 2015/2016 sebanyak 178 orang mahasiswa, 2016/2017 sebanyak 194 orang mahasiswa 2017/2018 sebanyak 139 orang mahasiswa, 2018/2019 sebanyak 146 orang mahasiswa, dan 2019/2020 sebanyak 117 orang

mahasiswa. Namun pada kenyataannya jumlah mahasiswa Fakultas keguruan dan ilmu pendidikan UKI pada tahun akademik 2016/2017 sebanyak 168 orang mahasiswa, 2017/2018 sebanyak 115 orang mahasiswa, 2018/2019 sebanyak 128 orang mahasiswa, dan 2019/2020 sebanyak 147 orang mahasiswa. Dengan hasil total Mape 378,492 dan total MaE yaitu 59,956.

Katakunci: peramalan, prediksi, metode SES

How to Cite: Manalu, Risma Uly. (2020). Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Fkip Uki Dengan Menggunakan Metode Single Exponensial Smoothing. *Jurnal Dinamika Pendidikan*, 13(1): pp. 57-67. DOI: <https://doi.org/10.33541/jdp.v13i1.1391>

Pendahuluan

Universitas Kristen Indonesia (UKI) merupakan universitas yang telah berdiri sejak Tahun 1953. UKI merupakan salah satu universitas besar di Jakarta. Seiring dengan perkembangannya, UKI kini telah memiliki beberapa fakultas yaitu: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Fakultas Sastra (FS), Fakultas Ekonomi (FE), Fakultas Hukum (FH), Fakultas Teknik (FT), Fakultas Kedokteran (FK), Fakultas Ilmu Sosial dan Politik (FISIP), Pascasarjana dan Akademi Fisioterapi (AkFis).

Pasang surut perkembangan Universitas Kristen Indonesia ditengarai salah satunya adalah jumlah mahasiswa. Sebagai salah satu perguruan tinggi swasta, jumlah mahasiswa akan sangat mempengaruhi kemajuan dari perguruan tinggi tersebut. Sedikit banyak perguruan tinggi swasta mengandalkan *income* dari jumlah mahasiswa yang mendaftar. Apabila jumlah mahasiswa dalam sebuah perguruan tinggi sedikit, maka akan sangat sulit mengharapkan perguruan tinggi tersebut bisa berjalan sesuai yang diharapkan. Akibatnya, akan sangat berpengaruh kepada kualitas perguruan tinggi tersebut.

Dalam pelaksanaannya Simanjuntak (2017:174) mengungkapkan bahwa pendidikan merupakan salah satu bagian yang sangat esensial dalam sebuah proses yang berkelanjutan dalam pembangunan manusia. Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) UKI adalah sebuah fakultas tertua yang ada di UKI namun memiliki jumlah mahasiswa yang masih jauh dari kata cukup. FKIP memiliki delapan program studi yaitu : Prodi Pendidikan Agama Kristen (PAK), Prodi Pendidikan Matematika, Prodi Pendidikan Fisika, Prodi Pendidikan Bahasa Inggris, Prodi Pendidikan Kimia, Prodi Pendidikan Bahasa Mandarin, Prodi Bimbingan dan Konseling (BK) dan Prodi Pendidikan Biologi.

Prediksi dalam kegiatan sehari-hari sangat diperlukan, dalam penelitiannya Chen dan Hwang (2000:263) "*It is obvious that forecasting activities play an important role in our daily life. Every day the weather forecast tells us what the weather will be like tomorrow. We can prevent huge damage by forecasting the coming of storms or typhoons. We usually forecast many things concerned with our daily life, such as economy, stock market, population growth, weather, etc. To make a forecast with 100% accuracy may be impossible, but we can do our best to reduce the forecasting errors or increase the speed of the forecasting process.*" Menurut mereka dalam penelitiannya kita dapat memprediksi banyak hal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, membuat perkiraan dengan akurasi 100% untuk mengurangi kesalahan.

Namun hal yang berbeda disampaikan oleh De Giorgi, *et al* (2011:3969) "*Statistical prediction methods are based on one or several models that establish the relation between historical values*

of power, as well as historical and forecast values of meteorological variables, and wind power measurements.” Metode prediksi dalam statistik didasarkan pada beberapa model untuk membangun nilai-nilai histori dan perkiraan meteorologi variabel.

Wanto dan Widarto (2017:39) mengungkapkan bahwa peramalan merupakan sebuah usaha untuk melakukan sebuah dugaan, perkiraan untuk memberikan informasi terhadap situasi yang akan terjadi diwaktu yang akan datang, maka adanya :

a. Efektivitas Peramalan

Rothe (1978:114) “*Effective sales forecasting has become a prerequisite for successful management. Unfortunately, recognition of the need for more effective forecasts has not produced better results. It appears that forecast error is increasing rather than decreasing.*” Menurutny bahwa metode peramalan penjualan yang efektif telah menjadi prasyarat untuk manajemen yang sukses. Sayangnya, pengakuan akan kebutuhan perkiraan yang lebih efektif belum memberikan hasil yang lebih baik. Tampaknya kesalahan perkiraan meningkat daripada menurun.

Pengukuran akurasi Hasil Peramalan

$$e_t = X_t - S_t \quad (3)$$

Keterangan:

e_t =Kesalahan peramalan pada periode t.

X_t =Data pada periode t.

S_t = Nilai peramalan pada periode t (Faradiba, 2018).

b. Single Exponential Smoothing

Gardner mengungkapkan (2006:638) “*Since 1985, the special case argument has been turned on its head, and today we know that exponential smoothing methods are optimal for a very general class of state-space models that is in fact broader.*” Bahwa sejak 1985 metode *single exponential smoothing* sangat umum digunakan secara optimal untuk digunakan dengan notabene ruang yang sangat luas. Sementara Rahayu,dkk (2016:943) menjelaskan bahwa metode Exponetia; smooting merupakan metode yang bertujuan untuk mengukur keefektivan dalam meramal, yang kemudian diukur berdasarkan MSE dan MAPE pada peramalan.

Metode *exponential smoothing* adalah metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai pengamatan yang lebih lama. Terdapat satu atau lebih parameter penulisan yang ditentukan secara eksplisit dan hasil pilihan ini menentukan bobot yang dikenakan pada nilai observasi (Makdaris dkk, 1999).

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)S_t \quad (2)$$

Keterangan :

S_{t+1} =Nilai ramalan untuk periode berikutnya.

α =Konstanta penulisan (0-1).

X_t = Data pada periode t.

S_t =Nilai penulisan yang lama atau rata-rata yang dimuluskan hingga periode t.

c. Nilai Ketepatan Prediksi

Pratama, dkk (2018: 1704) Nilai ketepatan dalam prediksi digunakan untuk melakukan melakukan peramalan terhadap jumlah mahasiswa yang akan masuk dan telah memenuhi semua prsyarat yang diberikan. Melalui prediksi tersebut ketepatan akan diukur untuk melihat apakah prediksi sesuai dengan jumlah mahasiswa yang masuk.

- d. Rata-rata Kesalahan absolut (*Mean Absolut error = MAE*).

MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan.

$$MSE = \sum \frac{(At-Ft)^2}{n} \quad (4)$$

Keterangan:

At = Permintaan Aktual pada periode -t.

Ft = Peramalan Permintaan (*Forecast*) pada periode-t.

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

- e. Rata-rata Persentase Kesalahan (*Mean Percentage Error = MAPE*)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode waktu tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan dengan faktanya.

$$MAD = \sum \left| \frac{At-Ft}{n} \right| \quad (5)$$

Keterangan:

At = Permintaan Aktual pada periode -t.

F = Peramalan Permintaan (*Forecast*) pada periode-t.

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat (Faradiba, 2018)

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan yaitu pada bulan Maret sampai Juni 2019 . Penelitian ini dilakukan di Universitas Kristen Indonesia, Jalan mayjend Sutoyo No.2 Kelurahan Cawang Jakarta Timur. Pada penelitian ini sampel yang digunakan yaitu data mahasiswa baru Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) UKI selama sembilan tahun terakhir yaitu dari tahun 2011 sampai pada tahun 2019. Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data sekunder yang diambil dari *Academic Information System (AIS)* Universitas Kristen Indonesia. Data pada penelitian ini adalah data mahasiswa baru FKIP dari tahun 2011 sampai tahun 2019. Selain itu dilakukan studi literatur dengan membaca dan mengkaji buku-buku panduan dan dokumen-dokumen yang berkaitan dengan obyek yang diteliti. Hal ini dilakukan guna menggali dan mempelajari teori-teori yang dapat menjadi referensi untuk mendukung penelitian ini dan bisa digunakan sebagai referensi dalam menganalisa dan merancang sistem informasi ini. Selain studi literatur, dilakukan juga proses wawancara melalui tanya-jawab dengan para staff Humas dan pengolahan data di fakultas di Universitas Kristen Indonesia dan pemegang kebijakan. Wawancara ini dilakukan untuk menggali informasi lebih dalam mengenai mekanisme kegiatan dan hal-hal lain yang menjadi permasalahan untuk mencari solusi yang tepat. Proses pengolahan data pada penelitian ini adalah (1)Entry data : Data yang telah dikumpulkan kemudia di entry ke dalam aplikasi SPSS, (2) Analisis Korelasi data : Data dianalisis untuk mengetahui pola data yang digunakan, (3) Peramalan menggunakan metode Exponential Smoothing, (4) Analisis Mean Square Error (MSE) dan Mean Absolute Deviation (MAD) dari hasil Peramalan. Data

dianalisis menggunakan analisis runtun waktu, dan pada penyelesaiannya dibantu dengan menggunakan *software SPSS Versi 24*. Metode peramalan yang digunakan untuk menganalisis data yaitu Metode penghalusan eksponensial (*Exponential smoothing*). Nazim dan Afthanorhan, (2014:276) menjelaskan “*This forecasting method is most widely used of all forecasting techniques. It requires little computation. This method is used when data pattern is approximately horizontal (i.e., there is no neither cyclic variation nor pronounced trend in the historical data)* .The general equation for single exponential smoothed statistics is given as:

$$F_{t+m} = \alpha y_t + (1 - \alpha)F_t \quad (1)$$

Where:

- F_{t+m} Is the single exponential smoothed value in period $t+m$ (this is also defined as forecast value when generated out of sample) for $m= 1, 2, 3, 4, \dots$
- y_t Is the actual value in time period t
- α Is the unknown smoothing constant to be determined with value lying between 0 and 1.
- F_t Is the forecast or smoothed value for period t

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data yang diperoleh dari Academic Information System (AIS) UKI, data Jumlah mahasiswa baru FKIP untuk Prodi adalah sebagai berikut:.

Tabel 1. Data Jumlah Mahasiswa Baru FKIP Tahun 2011-2019

Tahun	Program Studi							
	Bimbingan Konseling	Pend. Agama Kristen	Pend. Bhs. Mandarin	Pend. Bhs. Inggris	Pend. Matematika	Pend. Biologi	Pend. Fisika	Pend. Kimia
2011	11	17	16	74	29	14	0	0
2012	21	28	14	66	37	23	0	0
2013	16	22	30	47	34	14	0	0
2014	16	47	9	32	20	23	0	0
2015	15	24	12	38	20	14	55	0
2016	18	8	3	37	29	21	8	44
2017	12	16	2	29	20	12	14	10
2018	17	13	2	21	17	11	21	26
2019	12	25	12	26	30	20	13	9

Dari data tersebut dapat terlihat jumlah mahasiswa di tiap Prodi relatif sedikit. Untuk Prodi Pendidikan Fisika dan Prodi Pendidikan Kimia yang terlihat di tabel, hanya memiliki mahasiswa pada tiga dan dua tahun terakhir. Hal ini dikarenakan kedua Prodi tersebut baru beroperasi pada tahun 2015 untuk Prodi Pendidikan Fisika dan pada tahun 2016 untuk Prodi Pendidikan Kimia. Setelah diperoleh data jumlah mahasiswa baru FKIP dari tahun 2011-2019, maka selanjutnya akan dilakukan proses peramalan dengan menggunakan metode Exponential Smoothing.

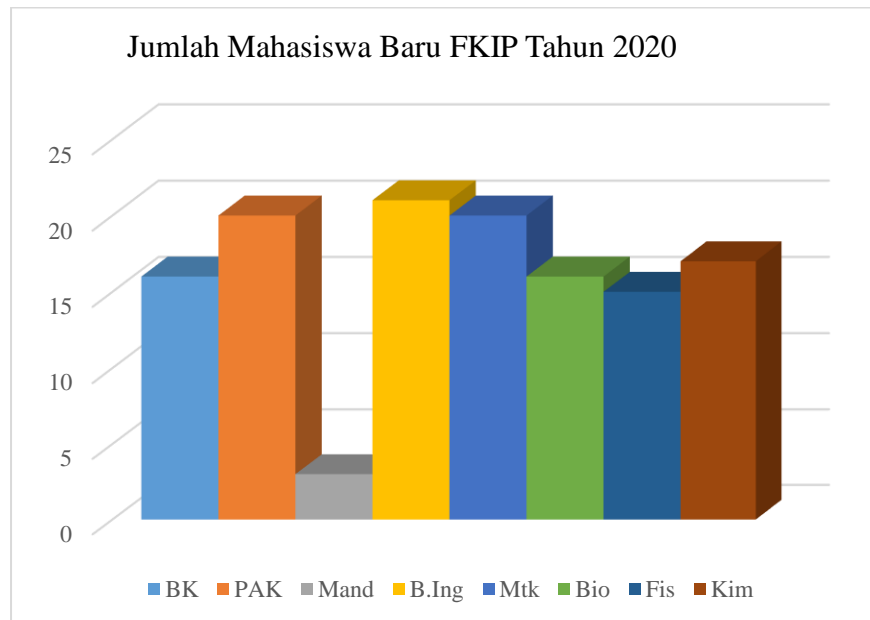
Hasil peramalan jumlah mahasiswa baru FKIP dari tahun 2011-2019 dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru FKIP tahun 2011-2019

Tahun	Program Studi							
	Bimbingan Konseling	Pend. Agama Kristen	Pend. Bhs. Mandarin	Pend. Bhs. Inggris	Pend. Matematika	Pend. Biologi	Pend. Fisika	Pend. Kimia
2011	17	20	16	74	31	15	16	4
2012	16	19	16	74	30	15	14	3
2013	16	20	15	66	33	16	13	2
2014	16	21	23	47	34	16	12	1
2015	16	24	16	32	27	17	11	1
2016	16	24	14	38	24	17	15	1
2017	16	22	8	37	26	17	14	14
2018	16	21	5	29	23	16	14	13
2019	1	20	3	21	20	16	15	17

Dari tabel 2 dapat dilihat hasil peramalan jumlah mahasiswa baru FKIP di tahun 2020 dengan menggunakan metode exponential smoothing. Adapun grafik perbedaan antara data jumlah mahasiswa dengan data peramalan adalah sebagai berikut:

Gambar 1 Grafik Jumlah Mahasiswa Baru FKIP Tahun 2020



Adapun pengukuran akurasi *MAE* dan *MAPE* untuk hasil peramalan dengan menggunakan metode exponential smoothing adalah:

Tabel 3. Nilai *MAE* Hasil Peramalan

Prodi	MAE
Bimbingan Konseling	2,449
Pendidikan Agama Kristen	6,853
Pendidikan Bahasa Mandarin	8,682
Pendidikan Bahasa Inggris	8,125
Pendidikan Matematika	5,989
Pendidikan Biologi	4,614
Pendidikan Fisika	14,161
Pendidikan Kimia	9,083

Tabel 4. Nilai MAPE Hasil Peramalan

Prodi	MAPE
Bimbingan Konseling	17,434
Pendidikan Agama Kristen	51,235
Pendidikan Bahasa Mandarin	48,982
Pendidikan Bahasa Inggris	132,564
Pendidikan Matematika	22,949
Pendidikan Biologi	27,029
Pendidikan Fisika	28,650
Pendidikan Kimia	49,649

Dapat dilihat dari hasil perhitungan akurasi, MAE dan MAPE dapat disimpulkan bahwa kesalahan peramalan yang dihasilkan masih cukup besar, hal ini disebabkan karena adanya data yang sangat signifikan perbedaannya dibanding dengan data yang lain untuk data dengan waktu yang berdampingan. Hal ini akan sangat mempengaruhi hasil peramal. Selain itu data yang dimiliki belum dianalisis secara khusus mengenai pola dan sifat data asli. Data yang dimiliki belum diketahui betul apakah data tersebut stasioner atau tidak.

Dari hasil proses peramalan jumlah mahasiswa baru FKIP dari tahun 2011-2019, maka diperoleh prediksi data mahasiswa baru untuk tahun 2020 adalah:

Tabel 5. Nilai MAPE Hasil Peramalan

Prodi	MAPE
Bimbingan Konseling	16 orang
Pendidikan Agama Kristen	20 orang
Pendidikan Bahasa Mandarin	3 orang
Pendidikan Bahasa Inggris	21 orang
Pendidikan Matematika	20 orang
Pendidikan Biologi	16 orang
Pendidikan Fisika	15 orang
Pendidikan Kimia	17 orang

Dari hasil prediksi jumlah mahasiswa baru FKIP untuk tahun 2020 dengan menggunakan metode Single Eksponensial Smoothing, maka menghasilkan perhitungan kesalahan absolut rata-rata (MAE) sebesar 59.956 dan persentase kesalahan rata-rata prediksi MAPE terendah sebesar 378.492. Dari hasil peramalan tersebut perlu dilakukan upaya khusus dalam usaha peningkatan jumlah mahasiswa baru tersebut.

Kesimpulan

Hasil peramalan penerimaan mahasiswa baru FKIP Universitas Kristen Indonesia untuk tahun 2020 diperoleh Rata-rata Persentase Kesalahan (MAPE) adalah 378,492 dan Rata-rata Kesalahan absolut (MAE) adalah 59,956. Jadi penerimaan mahasiswa baru FKIP UKI pada tahun 2020 dikategorikan menurun.

Referensi

- Chen, S. M., & Hwang, J. R. (2000). Temperature prediction using fuzzy time series. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B (Cybernetics)*, 30(2), 263-275.
- De Giorgi, M. G., Ficarella, A., & Tarantino, M. (2011). Assessment of the benefits of numerical weather predictions in wind power forecasting based on statistical methods. *Energy*, 36(7), 3968-3978.

- Nazim, A., & Afthanorhan, A. (2014). A comparison between single exponential smoothing (SES), double exponential smoothing (DES), holt's (brown) and adaptive response rate exponential smoothing (ARRES) techniques in forecasting Malaysia population. *Global Journal of Mathematical Analysis*, 2(4), 276-280
- Pratama, A., Wihandika, R. C., & Ratnawati, D. E. (2018). Implementasi Algoritme Support Vector Machine (SVM) untuk Prediksi Ketepatan Waktu Kelulusan Mahasiswa. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer E-ISSN*, 2548, 1704-1708.
- Rothe, J. T. (1978). Effectiveness of sales forecasting methods. *Industrial Marketing Management*, 7(2), 114-118.
- Rahayu, P., Istiqomah, R. N., & Sari, E. R. (2016). Efektivitas Metode Box-Jenkins dan Exponential Smoothing untuk Meramalkan Retribusi Pengujian Kendaraan Bermotor DISHUB Klaten.
- Simanjuntak, F. N. (2017). Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Dinamika Pendidikan*, 10(2), 169-195.
- Wanto, A., & Windarto, A. P. (2017). Analisis Prediksi Indeks Harga Konsumen Berdasarkan Kelompok Kesehatan Dengan Menggunakan Metode Backpropagation. *Sinkron*, 2(2), 37-43.