

# Aplikasi Metode *Single Exponential Smoothing* pada Prediksi Jumlah Pembuatan Kartu Keluarga (KK) (Studi kasus : Kecamatan Payung Sekaki)

Rahmadeni<sup>1</sup>, Siti Maryam<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293  
email:rahmadeni@uin-suska.ac.id

## Abstrak

Kartu Keluarga (KK) merupakan kartu identitas keluarga memuat data identitas anggota dalam keluarga. Dalam pencatatan sipil, untuk dapat mewujudkan kerja yang efisien dan efektif terkait kepengurusan Kartu Keluarga (KK), maka dilakukanlah suatu usaha untuk meramalkan jumlah pembuatan Kartu Keluarga (KK) dengan melakukan metode peramalan. Peramalan (*forecasting*) merupakan metode yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah pembuatan Kartu Keluarga (KK) yang akan datang. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui peramalan jumlah pembuatan Kartu Keluarga (KK). Metode yang digunakan adalah metode *single exponential smoothing*. Berdasarkan hasil laporan, diperoleh nilai peramalan jumlah pembuatan Kartu Keluarga (KK) tahun 2020 dengan taraf  $\alpha = 0.4$  yaitu sebesar 4566 orang, hasil tersebut mengalami penurunan dari tahun sebelumnya yaitu pada tahun 2019 sebesar 5119 orang.

**Kata kunci:** *Forecasting, Kartu Keluarga, Single Exponential Smoothing*

## Abstract

The Family Card is a very important card where the family identity card contains data about the name, structure and relationship in the family, as well as identity in the family. In civil registration, to be able to realize efficient and effective work related to the management of Family Card, an attempt was made to predict the number of making Family Card using the forecasting method. Forecasting is a method that can be used to determine the number of future Family Card. This article aims to find out the forecasting of the number of Family Card making in 2020. The method used is the *single exponential smoothing* method. Based on the results of the report, the value of forecasting the number of making Family Card in 2020 is obtained with a level of  $\alpha = 0.4$  is 4566 people, this result has decreased from the previous year, which was 5119 people in 2019.

**Keywords:** *Forecasting, Family Card, Single Exponential Smoothing*

## 1. Pendahuluan

Salah satu kartu identitas yang digunakan di Indonesia adalah Kartu Keluarga (KK). Dalam kartu keluarga terdapat identitas anggota keluarga seperti nama, hubungan dan susunan dalam suatu keluarga. di Indonesia setiap warga negara wajib melaporkan keterangan tentang identitas anggota keluarganya kepada instansi terkait yaitu Kepala Desa/Lurah dan Camat [5].

Kartu Keluarga merupakan salah satu syarat oleh individu dalam kepengurusan seperti paspor, Kartu Tanda Penduduk (KTP), akta kelahiran, pendaftaran sekolah, pengurusan beasiswa dan pelayanan sosial lainnya. Untuk Pengurusan dan penerbitan dokumen semisal Kartu Keluarga (KK) tidak dipungut biaya alias gratis. Ini berlaku mulai dari tingkat RT/RW, Kelurahan, Kecamatan, maupun Kabupaten [3].

Seiring dengan banyaknya kegunaan Kartu Keluarga, maka pemerintah harus fokus dalam pemenuhan dan menyediakan pelayanan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat secara keseluruhan dalam pembuatan kartu keluarga [6]. Sehingga diperlukan prediksi untuk masa yang akan datang tentang jumlah pembuatan Kartu keluarga tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat prediksi jumlah banyaknya pendaftaran Kartu Keluarga (KK) pada waktu berikutnya sehingga pihak terkait dapat menentukan kebijakan yang tepat dan sesuai. Prediksi pembuatan jumlah KK pada waktu berikutnya dapat dilakukan dengan menggunakan metode *single exponential smoothing*.

Salah satu pengembangan dari metode *single moving averages* adalah metode *single exponential smoothing*. Setiap data terbaru yang digunakan akan diberi bobot dan dilakukan perhitungan yang berulang secara terus menerus. Pada metode ini akan diberikan bobot pada setiap periode data dengan mempertimbangkan data sebelumnya dengan tujuan untuk membedakan prioritas suatu data. Metode ini juga dikenal dengan peramalan jangka pendek, yang mana biasanya hanya digunakan untuk peramalan satu bulan ke depan dengan asumsi fluktuasi data di sekitar rata-rata yang tetap serta tidak ada *trend* atau konsisten terhadap pola pertumbuhan [6].

## 2. Metode Penelitian

Metode *Single exponential smoothing* adalah metode yang akan digunakan dalam peramalan pada penelitian ini. Untuk memprediksi hasil di masa yang akan datang, metode *Exponential Smoothing* adalah salah satu metode yang sering digunakan [4]. Metode *Single Exponential Smoothing* digunakan untuk memprediksi dalam waktu yang singkat, biasanya digunakan untuk meramalkan satu bulan berikutnya. Model memperkirakan bahwa data mengalami kondisi naik-turun di sekitar nilai rata-rata yang tetap, tidak ada *trend* atau pola pertumbuhan yang tetap [3].

Bentuk umum dari Metode *Single exponential smoothing* adalah:

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

dengan:

$F_{t+1}$  : Prediksi waktu ke  $t + 1$

$X_t$  : Data aktual waktu ke- $t$

$\alpha$  : Pemboobotan konstanta *Smoothing* ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$F_{t-1}$  : Prediksi waktu  $t - 1$

Nilai alpha ( $\alpha$ ) merupakan nilai yang sangat dibutuhkan pada metode ini yaitu sebagai nilai parameter pemulus. Data yang baru akan diberikan bobot nilai  $\alpha$  yang lebih tinggi, dengan tujuan untuk memberikan nilai prediksi yang optimal sehingga galat yang dihasilkan menjadi lebih kecil. Teknik coba-coba (*trial and error*) digunakan untuk memperoleh nilai  $\alpha$  tersebut sehingga diperoleh kesalahan yang rendah. Cara mendapatkan nilai  $\alpha$  adalah dengan membandingkan  $\alpha$  menggunakan interval pemulus antara 0 sampai 1, yaitu  $\alpha$  (0 sampai dengan 0,9).

Dalam peramalan juga diperhatikan ketepatan ramalan agar hasil yang diperoleh benar-benar efektif dan teruji. Dalam peramalan, ketepatan dari suatu peramalan adalah sesuatu yang penting untuk dipertimbangkan. Ketepatan ramalan yaitu mengukur kecocokan antara data aktual yang ada dengan data yang diprediksi. Ketepatan metode peramalan dapat dilihat dengan beberapa metode, dan penelitian ini menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur kesalahan dalam bentuk persentase penyimpangan antara data aktual dan data yang diprediksi adalah *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) [5]. Berikut adalah perhitungan untuk menentukan nilai MAPE:

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

dengan:

$X_t$  : Data aktual waktu ke- $t$

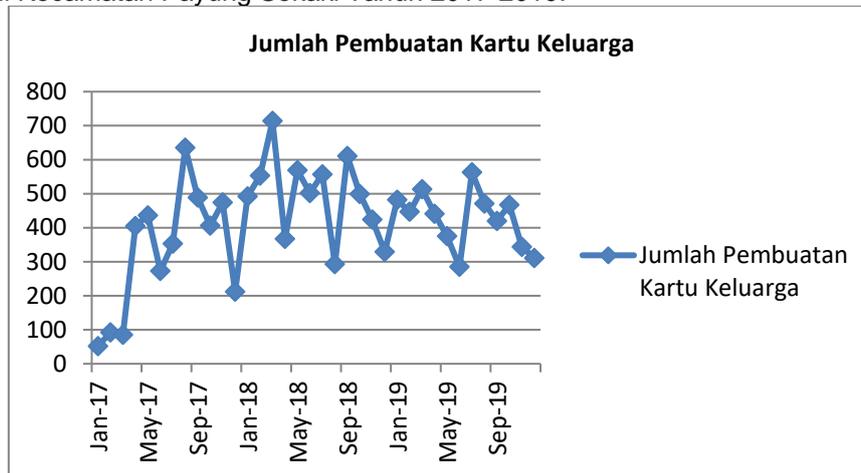
$F_t$  : Nilai prediksi waktu ke- $t$

$n$  : Banyak data

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Perhitungan Peramalan Jumlah Pembuatan Kartu Keluarga dengan Metode *Single Exponential Smoothing*

Penelitian ini menggunakan data jumlah pembuatan Kartu Keluarga (KK) di UPT Disdukcapil Kecamatan Payung Sekaki Tahun 2017-2019.



Gambar 1. Data Jumlah Pembuatan Kartu Keluarga (KK) Tahun 2017-2019

Gambar 1 merupakan diagram garis yang menampilkan data jumlah pembuatan Kartu Keluarga (KK) Tahun 2017-2019. Berikut ini adalah langkah-langkah perhitungan dalam memprediksi jumlah pembuatan Kartu Keluarga (KK) menggunakan metode *single exponential smoothing*. Dalam prediksi ini, nilai alpha ( $\alpha = 0.1$ ) dilakukan percobaan (*trial*) secara acak untuk digunakan sebagai pembobot dan contoh nilai alpha yang diambil adalah ( $\alpha = 0.1$ ), ( $\alpha = 0.2$ ), ( $\alpha = 0.3$ ), ( $\alpha = 0.4$ ), ( $\alpha = 0.5$ ), ( $\alpha = 0.6$ ), ( $\alpha = 0.7$ ), ( $\alpha = 0.8$ ), dan ( $\alpha = 0.9$ ).

Selanjutnya perhitungan untuk nilai konstanta alpha ( $\alpha = 0.1$ )  $F_1 = 0$ . pada saat ( $t = 1$ ) nilai  $F_1$  (peramalan pada waktu pertama) belum tersedia, sehingga ditetapkan nilai  $F_1$  sama dengan nilai data waktu pertama ( $X_1$ ) sebesar 54 untuk mengatasi masalah ini.

$$\begin{aligned}
 F_2 &= \alpha X_1 + (1 - \alpha)F_1 \\
 &= (0.1 * 50) + (1 - 0.1)54 \\
 &= 53.6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_3 &= \alpha X_2 + (1 - \alpha)F_2 \\
 &= (0.1 * 42) + (1 - 0.1)53.6 \\
 &= 52.44
 \end{aligned}$$

M

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

Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data 3 (tiga) tahun terakhir yaitu data tahun 2017, tahun 2018 dan tahun 2019 serta alpha yang digunakan adalah ( $\alpha = 0.1$ ), ( $\alpha = 0.4$ ) dan ( $\alpha = 0.8$ ).

Peramalan untuk data tahun 2017 menggunakan ( $\alpha = 0.1$ ), berdasarkan persamaan (1) maka dapat diperoleh :

$$F_2 = (0.1)(52) + (1 - 0.1)(52) \\ = 52$$

$$F_3 = (0.1)(92) + (1 - 0.1)(52) \\ = 56$$

M

$$F_{12} = (0.1)(474) + (1 - 0.1)(256) \\ = 277.8 \approx 278$$

Peramalan untuk data tahun 2018 menggunakan ( $\alpha = 0.1$ ), berdasarkan persamaan (1) diperoleh:

$$F_{13} = (0.1)(212) + (1 - 0.1)(278) \\ = 271.4 \approx 271$$

$$F_{14} = (0.1)(492) + (1 - 0.1)(271) \\ = 293.1 \approx 293$$

M

$$F_{24} = (0.1)(424) + (1 - 0.1)(426) \\ = 425.8 \approx 426$$

Peramalan untuk data tahun 2019 menggunakan ( $\alpha = 0.1$ ), berdasarkan persamaan (1) diperoleh:

$$F_{25} = (0.1)(329) + (1 - 0.1)(426) \\ = 416.3 \approx 416$$

$$F_{26} = (0.1)(482) + (1 - 0.1)(416) \\ = 422.6 \approx 423$$

M

$$F_{36} = (0.1)(344) + (1 - 0.1)(436) \\ = 426.8 \approx 427$$

Peramalan pembuatan Kartu Keluarga (KK) tahun 2020 menggunakan ( $\alpha = 0.1$ ), berdasarkan persamaan (1), diperoleh:

$$F_{Januari} = (0.1)(311) + (1 - 0.1)(427) \\ = 415.4 \approx 415$$

$$F_{Februari} = (0.1)(427) + (1 - 0.1)(415) \\ = 416.2 \approx 416$$

M

$$F_{Desember} = (0.1)(416) + (1 - 0.1)(416) \\ = 416$$

Peramalan untuk data tahun 2017 menggunakan ( $\alpha = 0.4$ ), berdasarkan persamaan (1) diperoleh:

$$F_2 = (0.4)(52) + (1 - 0.4)(52) \\ = 52$$

$$F_3 = (0.4)(92) + (1 - 0.4)(52) \\ = 68$$

M

$$F_{12} = (0.4)(474) + (1 - 0.4)(439) \\ = 453$$

Peramalan untuk data tahun 2018 menggunakan ( $\alpha = 0.4$ ), berdasarkan persamaan (1) diperoleh :

$$F_{13} = (0.4)(212) + (1 - 0.4)(453) \\ = 356.6 \approx 357$$

$$F_{14} = (0.4)(492) + (1 - 0.4)(357) \\ = 411$$

M

$$F_{24} = (0.4)(424) + (1 - 0.4)(503) \\ = 471.4 \approx 471$$

Peramalan untuk data tahun 2019 menggunakan ( $\alpha = 0.4$ ), berdasarkan persamaan (1) diperoleh:

$$F_{25} = (0.4)(329) + (1 - 0.4)(471) \\ = 414.2 \approx 414$$

$$F_{26} = (0.4)(482) + (1 - 0.4)(414) \\ = 441.2 \approx 441$$

M

$$F_{36} = (0.4)(344) + (1 - 0.4)(452) \\ = 408.8 \approx 409$$

Peramalan untuk data tahun 2020 menggunakan ( $\alpha = 0.4$ ), berdasarkan persamaan (1) diperoleh:

$$F_{Januari} = (0.4)(311) + (1 - 0.4)(409) \\ = 369.8 \approx 370$$

$$F_{Februari} = (0.4)(409) + (1 - 0.4)(370) \\ = 385.6 \approx 386$$

M

$$F_{Desember} = (0.4)(381) + (1 - 0.4)(381) \\ = 381$$

Peramalan untuk data tahun 2017 menggunakan ( $\alpha = 0.8$ ), berdasarkan persamaan (1) diperoleh :

$$F_2 = (0.8)(52) + (1 - 0.8)(52) \\ = 52$$

$$F_3 = (0.8)(92) + (1 - 0.8)(52) \\ = 84$$

M

$$F_{12} = (0.8)(474) + (1 - 0.8)(426) \\ = 464.4 \approx 464$$

Peramalan untuk data tahun 2018 menggunakan ( $\alpha = 0.8$ ), berdasarkan persamaan (1) diperoleh:

$$F_{13} = (0.8)(212) + (1 - 0.8)(464) \\ = 262.4 \approx 262$$

$$F_{14} = (0.8)(492) + (1 - 0.8)(262) \\ = 446$$

M

$$F_{24} = (0.8)(424) + (1 - 0.8)(511) \\ = 441.4 \approx 441$$

Peramalan untuk data tahun 2019 menggunakan ( $\alpha = 0.8$ ), berdasarkan persamaan (1) diperoleh :

$$F_{25} = (0.8)(329) + (1 - 0.8)(441) \\ = 351.4 \approx 351$$

$$F_{26} = (0.8)(482) + (1 - 0.8)(351) \\ = 455.8 \approx 456$$

M

$$F_{36} = (0.8)(344) + (1 - 0.8)(460) \\ = 367.2 \approx 367$$

Peramalan untuk data tahun 2020 menggunakan ( $\alpha = 0.8$ ), berdasarkan persamaan (1) diperoleh :

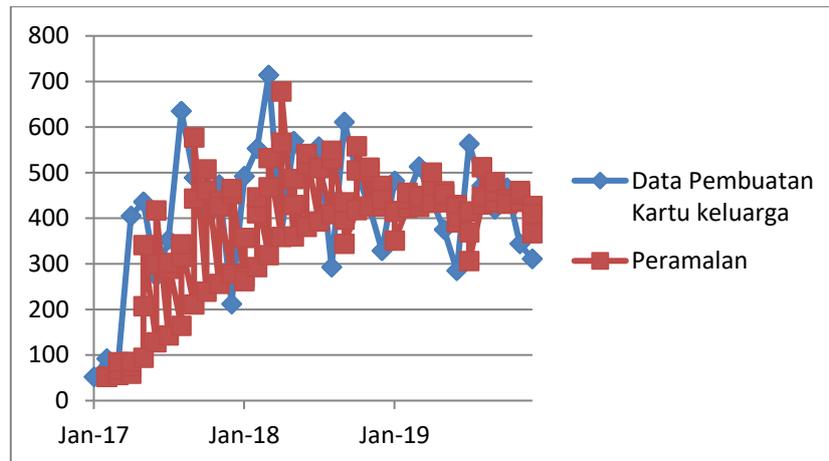
$$F_{Januari} = (0.8)(311) + (1 - 0.8)(367) \\ = 322.2 \approx 322$$

$$F_{Februari} = (0.8)(367) + (1 - 0.8)(322) \\ = 358$$

M

$$F_{Desember} = (0.8)(345) + (1 - 0.8)(340) \\ = 344$$

Berdasarkan hasil peramalan yang telah diperoleh dari hasil analisis data diatas, maka pada gambar berikut dapat dilihat perbandingan data aktual dengan data peramalan. Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa data aktual dan data peramalan memiliki pola yang sama.



Gambar 2. Diagram Garis Peramalan Jumlah Pembuatan KK Tahun 2017-2019 dengan Bobot  $\alpha = 0.1$ ,  $\alpha = 0.4$  dan  $\alpha = 0.8$

### 3.2. Persentase Kesalahan Peramalan

Persentase kesalahan peramalan untuk single exponential smoothing terdapat dalam Tabel 1. Berikut.

Tabel 1. Nilai *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* pada Peramalan

Bulan	Tahun	$(X_t)$	$F_t$ $\alpha = 0.1$	MAPE $\left  \frac{X_t - F_t}{X_t} \right $	$F_t$ $\alpha = 0.4$	MAPE $\left  \frac{X_t - F_t}{X_t} \right $	$F_t$ $\alpha = 0.8$	MAPE $\left  \frac{X_t - F_t}{X_t} \right $
Jan	2017	52	-	-	-	-	-	-
Feb	2017	92	52	0.4348	52	0.4348	52	0.4348
⋮								
Des	2019	311	427	0.373	409	0.3151	367	0.1801
Jumlah		14941	11269	5034	14093	3794	14554	4279

Berdasarkan Tabel 1. maka persentase kesalahan ramalan metode *single exponential smoothing* adalah sebagai berikut:

1) Untuk  $\alpha = 0.1$

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{(X_t - F_t)}{X_t} \right|}{n} \times 100\% \\
 &= \frac{11.7783}{36} \times 100\% \\
 &= 32.72\%
 \end{aligned}$$

2) Untuk  $\alpha = 0.4$

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{(X_t - F_t)}{X_t} \right|}{n} \times 100\% \\
 &= \frac{9.8413}{36} \times 100\% \\
 &= 27.34\%
 \end{aligned}$$

3) Untuk  $\alpha = 0.8$

$$\begin{aligned} MAPE &= \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right|}{n} \times 100\% \\ &= \frac{10.8543}{36} \times 100\% \\ &= 30.15\% \end{aligned}$$

Apabila nilai MAPE kurang dari 10% maka kriteria suatu peramalan dikatakan sangat baik. Peramalan dinyatakan baik apabila nilai MAPE kurang dari 20%. Peramalan dinyatakan layak apabila nilai MAPE memiliki nilai 20% - 50%. Dan peramalan dinyatakan buruk apabila nilai MAPE kurang dari 50%. Berdasarkan peramalan yang dilakukan untuk menentukan jumlah pembuatan Kartu Keluarga (KK) tahun 2020 dengan taraf  $\alpha = 0.1$ ,  $\alpha = 0.4$  dan  $\alpha = 0.8$ , maka diperoleh nilai kesalahan masing-masing sebesar 32.72%, 27.34%, dan 30.15%. Ketiganya memiliki kemampuan peramalan yang layak karena hasil yang diperoleh berada diantara 20% - 50%. Berdasarkan nilai MAPE tersebut maka diambil nilai *error* terkecil yaitu 27.34 % dengan taraf  $\alpha = 0.4$ .

#### 4. Kesimpulan

Metode yang diaplikasikan dalam laporan ini adalah metode *single exponential smoothing*. Pada penelitian ini diperoleh nilai MAPE terkecil dengan taraf alfa  $\alpha = 0.4$  dengan nilai 105.39, 19298.17, dan 27.34%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peramalan jumlah pembuatan Kartu Keluarga (KK) tahun 2020 di Kecamatan Payung Sekaki terdapat penurunan jika dibandingkan dari tahun sebelumnya yaitu 5119 orang pada tahun 2019 dan hasil peramalan tahun 2020 yaitu 4566 orang.

#### Daftar Pustaka

- [1] Peraturan Daerah Kota Pekanbaru No 9 Tahun 2016 tentang Pembentukan dan Susunan Perangkat Daerah Kota Pekanbaru.
- [2] Raihan R, Effendi MS, Hendrawan A. Forecasting Model Exponential Smoothing Series Time Mechanical Availability Unit Off Highway Truck Cat 777d Caterpillar. *Jurnal Poros Teknik* 8. 2016; 1: 1-54.
- [3] Raihan, R., Effendi, M. S., & Hendrawan, A. (2016). Forecasting Model Exponential Smoothing Time Series Rata Rata Mechanical Availability Unit Off Highway Truck CAT 777D Caterpillar. *POROS TEKNIK*, 8(1), 1-9.
- [4] Makridakis, Spyros, Wheelwright, Steven C. Metode dan Aplikasi Peramalan. Jakarta; Binarupa Aksara. 1999.
- [5] Ginantra NLWSR, Anandita IBG. Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Barang. *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*. 2019; 3(2): 433-441.
- [6] Putri. Kualitas Pelayanan Kartu Keluarga Pada Dinas Kependudukan Dan Catatan Sipil (Dukcapil) (Kota Mataram Tahun 2020. Skripsi. Mataram. Universitas Muhammadiyah Mataram; 2021
- [7] Katrina. Efektivitas Pelayanan Pembuatan Kartu Keluarga Pada Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil Kabupaten Tana Toraja. Skripsi. Makassar. Universitas Hasanuddin; 2017.