

Analisis Pengguna Pil KB pada Puskesmas Kejuruan Muda dengan Metode Single Eksponensial Smoothing

Wiwin Apriani^{1*}, Nurhayati¹

¹Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Almuslim, Bireuen, Aceh

Email korespondensi*: wiwina1010@gmail.com

Abstrak

Metode pemulusan eksponensial tunggal (Single Eksponensial Smoothing) pada data deret berkala (Time Series) digunakan untuk meramalkan jumlah pengguna pil KB pada puskesmas Kejuruan Muda Kabupaten Aceh Tamiang. Pemulusan eksponensial adalah metode peramalan yang pada dasarnya meramalkan nilai rata-rata saat ini berdasarkan data rata-rata nilai masa lalu. Bahan yang digunakan adalah data pengguna pil KB dengan mengambil data skunder pada puskesmas Kejuruan Muda Tahun 2021. Metode yang digunakan untuk meramalkan jumlah pengguna pil KB adalah metode pemulusan eksponensial tunggal (Single Eksponensial Smoothing). Metode single exponential smoothing merupakan pengembangan dari metode single moving averages dimana metode peramalan ini dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru dan setiap data diberi bobot. Metode ini mempertimbangkan bobot data sebelumnya dengan memberikan bobot pada setiap data periode untuk membedakan prioritas atas suatu data. Metode single exponential smoothing merupakan metode yang digunakan pada peramalan jangka pendek yang mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai mean yang tetap tanpa trend atau pola pertumbuhan konsisten. Selanjutnya diketahui bahwa rumus MAPE (Mean Absolut Percentage Error) untuk tingkat akurasi dengan nilai alpha yang paling kecil yaitu $\alpha = 0,1$ adalah 4,82%

Kata kunci: MAPE; Pil KB; single exponential smoothing

Abstract

The single exponential smoothing method on time series data is used to predict the number of users of birth control pills at the Aceh Tamiang District Health Center. Exponential smoothing is forecasting which basically predicts the current mean value based on past average data. The material used is data on KB pill users by taking secondary data at the Youth Vocational Health Center in 2021. The method used to predict the number of KB pill users is the Single Exponential Smoothing method. The single exponential smoothing method is a development of the single moving averages method where this forecasting method is carried out by calculating continuously using the latest data and each data being weighted. This method considers the weight of the previous data by giving a weight to each data period to distinguish the priority of a data. The single exponential smoothing method is a method used in the short term which assumes that the data fluctuates around a fixed value without a trend or consistent growth pattern. Furthermore, it is known that the MAPE (Mean Absolute Percentage Error) formula for the level of accuracy with the smallest alpha value 0.1 is 4.82%.mainly emphasizes the results of research.

Keywords: MAPE; Pil KB; single exponential smoothing

Sejarah artikel

Diterima: 12-04-2022

Direvisi: 03-05-2022

Dipublikasikan: 25-05-2022

Article history

Received: 2022-04-12

Revised: 2022-05-03

Published: 2022-05-25





A. Pendahuluan

Analisis deret berkala merupakan proses belajar mengenai angka sebagai variabel yang berubah dalam beberapa waktu tertentu. Dalam menganalisis dan meramalkan deret berkala, banyaknya pemilihan produk berdasarkan katagori-katagori beberapa waktu tertentu dimana mampu memperlihatkan perubahan (Apriani & Nurhayati, 2020; Wahyuni & Nurhayati, 2020). Perbedaan kelas dari perbedaan produk menyebabkan variasi dalam deret berkala. Analisis deret berkala menggunakan metode pemulusan (*smoothing*). Klasifikasi metode pemulusan dibagi menjadi metode awal dari kelompok nilai tengah sederhana dari semua data masa lalu. Metode berikutnya adalah rata-rata bergerak tunggal (*single moving avarage*) dari n nilai observasi yang terakhir. Rata-rata bergerak ganda (*double moving avarage*), atau rata-rata bergerak yang akhirnya menjadi rata-rata yang berbobot tidak sama, dan dapat digunakan dalam metode peramalan yang biasanya disebut rata-rata bergerak linier (*linier moving avarage*) (Adhikari & Agrawal, 2013).

Berbagai rata-rata bergerak dengan orde yang lebih tinggi dapat diciptakan tetapi jarang digunakan dalam peramalan praktis. Kelompok metode yang kedua menggunakan bobot berbeda untuk data masa lalu, dan karena bobotnya berciri menurun secara eksponensial dari titik data yang terakhir sampai dengan yang terawal, maka metode ini dikenal sebagai metode pemulusan eksponensial. Semua metode dalam kelompok ini memerlukan adanya penentuan parameter tertentu, dan nilai parameter ini terletak diantara 0 dan 1. Analogi dengan rata-rata bergerak tunggal adalah metode pemulusan eksponensial tunggal (SES) dimana hanya diperlukan satu parameter. Kemungkinan lain adalah nilai parameter berubah pada waktu tertentu sebagai respon terhadap perubahan pola data. Hal ini dikenal dengan SES yang bersifat adaptif. Analogi dengan rata-rata bergerak ganda terdapat metode pemulusan ganda yang meliputi dua persamaan pemulusan eksponensial (Apriani & Nurhayati, 2020; Apriani & Hayati, 2021).

Laju pertumbuhan penduduk dunia semakin meningkat tiap tahun nya terutama pada Negara berkembang seperti Indonesia. Hasil sensus penduduk yang dilakukan Badan Pusat Statistik pada bulan September tahun 2020 diketahui sebanyak 270,20 juta jiwa. Adapun penduduk Indonesia dengan presentasi terbesar diduduki oleh penduduk yang berusia 8 – 23 tahun sebesar 27,94 %. Selanjutnya diikuti oleh penduduk yang berusia 24 – 39 tahun sebesar 25,87% (BPS, 2020).

Pesatnya laju pertumbuhan penduduk tersebut tentu saja menjadi perhatian yang sangat besar bagi pemerintah karena bonus demografi yang tidak diimbangi dengan peningkatan kualitas hidup dan kesehatan yang lebih baik, serta pendidikan yang memadai dapat menjadi tantangan besar untuk Negara. Oleh karena itu, pemerintah melalui Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) melakukan pengendalian laju pertumbuhan penduduk melalui program Keluarga Berencana (KB). Tugas tersebut diwujudkan melalui pelaksanaan fungsi-fungsi BKKBN sebagai pelaksanaan perumusan kebijakan nasional dalam hal mengendalikan laju pertumbuhan penduduk, menyelenggarakan program keluarga berencana,



memberikan edukasi, pembinaan, fasilitas dan informasi terkait program Keluarga Berencana (BKKBN, 2021).

Program keluarga berencana ini dilaksanakan pada seluruh wilayah di Indonesia. Adapun jenis alat kontrasepsi yang digunakan adalah Intra Uterine Device (IUD), Metode Operatif Wanita (MOW), Metode Operatif Pria (MOP), implant, pil, suntik dan kondom. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Kawulur, dkk (2015) membuktikan bahwa penggunaan alat kontra sepsi berupa pil merupakan metode KB yang paling banyak diminati karena dianggap paling ampuh dalam mencegah kehamilan. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Salis, dkk (2021).

Metode pemulusan eksponensial dapat digunakan dalam melihat trend, atau musiman dari variasi yang tidak diketahui. Dalam penentuan pola, perlu dilakukan pengenalan beberapa metode lanjutan dan model pola. Model dapat digabungkan dengan pola ramalan. Ketika digunakan untuk peramalan, pemulusan eksponensial menggunakan nilai rata-rata dari data yang lalu, akibatnya pengamatan diterima dengan harapan tidak ada penolakan dalam beberapa waktu. Kemudian akan dilanjutkan kembali sampai waktu jalur perjalanan penelitian, dan akhirnya pengamatan dapat diramalkan. Untuk menggambarkan secara geometrik pengaruh kemunduran, pola bobot eksponensial dipakai sebagai cara menunjukkan contoh eksponensial tunggal. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk memahami dan mempelajari masalah deret berkala (*Time Series*), khususnya metode pemulusan eksponensial tunggal (*Singgel Eksponensial Smoothing*) yang digunakan untuk meramalkan jumlah pengguna pil KB pada salah satu puskesmas di Aceh Tamiang.

B. Metode Penelitian

Data yang digunakan yaitu data skunder yang diperoleh dari puskesmas Kejuruan Muda Kabupaten Aceh Tamiang tentang pengguna pil KB pada tahun 2021. Selanjutnya menggunakan metode pemulusan eksponensial tunggal (*Single Eksponensial Smoothing*) untuk melakukan analisis data dalam meramalkan jumlah pengguna pil KB pada puskesmas Kejuruan Muda dengan bantuan data masa lalu untuk mengetahui trend data yang terbentuk di masa mendatang.

Pemulusan eksponensial adalah metode peramalan yang pada dasarnya meramalkan data rata-rata sekarang dan data nilai masa lalu. Bobot yang besar didapatkan dari pengamatan sekarang, bobot sekarang dikurangi pengamatan terdahulu, kemudian bobot pengamatan kecil diperoleh sebelumnya dengan segera. Bobot kemunduran secara geometrik akan muncul dalam waktu tertentu. Adapun model pemulusan eksponensial adalah:

$$\hat{Z}_{t+1} = W(Z_t) + (1 - W)\hat{Z}_t \quad (1)$$

Dimana Z_t adalah nyata, deret nilai yang diketahui pada suatu waktu dan \hat{Z}_t adalah nilai ramalan pada waktu t (Montgomery, dkk, 2008).



Perkiraan prediksi didasarkan pada moving average. Prediksi rata-rata bergerak disebut MA_{t+1} dan rata-rata bergerak sebelumnya disebut MA_t . Jika rata-rata bergerak menurut pengerjaan 10 pengamatan, jalan termudah mencari rata-rata bergerak menurut jalur waktu, satu periode waktu dari waktu keseluruhan. Periode waktu lainnya, rata-rata 10 pengamatan yang akan diambil. Jalan selanjutnya sebagai pengertian untuk proses yang sama adalah mengambil $1/10$ dari nilai pengamatan pada waktu t dan dikurangi $1/10$ rata-rata bergerak dari 10 pengamatan baru sebelumnya kombinasinya diolah menjadi prediksi rata-rata bergerak baru.

$$MA_{t+1} = \left(1 - \frac{1}{10}\right)MA_t + \left(\frac{1}{10}\right)X_t \quad (2)$$

Bagian akhir dari pengamatan yang diambil disebut pemulusan konstan, α , dimana:

$$MA_{t+1} = (1 - \alpha)MA_t + (\alpha)X_t \quad (3)$$

C. Hasil Dan Pembahasan

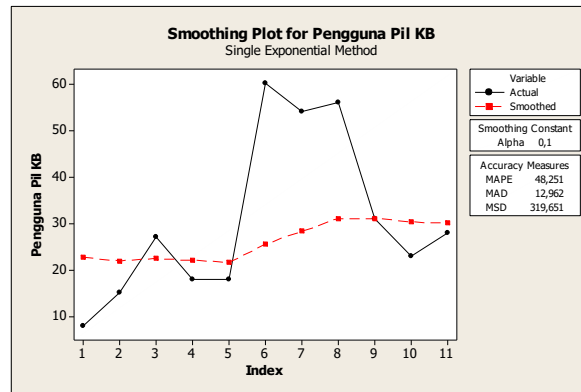
1. Analisa Data

Adapun data yang digunakan yaitu data yang diperoleh dari puskesmas Kejuruan Muda yang terletak di Kabupaten Aceh Tamiang. Adapun data yang digunakan ialah data pengguna PIL KB tahun 2021. Untuk mengetahui trend dari data tersebut dilakukan peramalan dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial tunggal (*Single Eksponensial Smoothing*). Selanjutnya peramalan dengan menggunakan pemulusan eksponensial tunggal diperoleh sebagai berikut:

**Tabel 1. Peramalan Pengguna Pil KB tahun 2021
Menggunakan Pemulusan Eksponensial tunggal**

Periode	Pengguna Pil KB	Nilai Pemulusan Eksponensial		
		$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$
1	8			
2	15	8	8	8
3	27	8,7	11,50	14,30
4	18	10,53	19,25	25,73
5	18	11,28	18,63	18,77
6	60	11,95	18,31	18,08
7	54	16,75	39,16	55,81
8	56	20,48	46,58	54,18
9	31	24,03	51,29	55,82
10	23	24,73	41,14	33,48
11	28	24,56	32,07	24,05
12		24,90	30,04	27,60

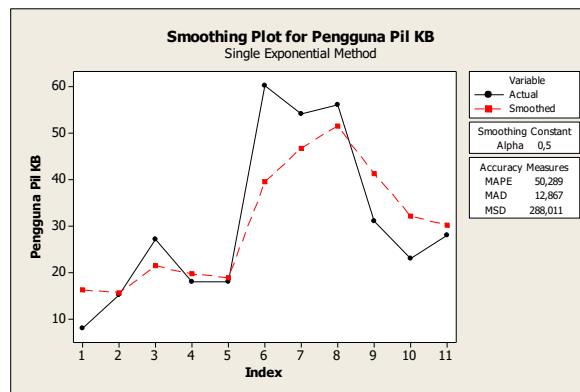
Berdasarkan tabel 1 diatas diperoleh grafik hasil peramalan dengan menggunakan pemulusan eksponensial tunggal sebagai berikut:



Gambar 1. Pemulusan Eksponensial Tunggal dengan $\alpha = 0,1$

Grafik diatas merupakan pemulusan eksponensial tunggal dengan $\alpha = 0,1$. Terlihat jelas dari grafik bahwa grafik yang berwarna hitam merupakan jumlah pengguna pil KB yang diamati, sedangkan yang berwarna merah merupakan hasil pemulusan dengan $\alpha = 0,1$. Dengan pemulusan ini dihasilkan MAPE = 48,251.

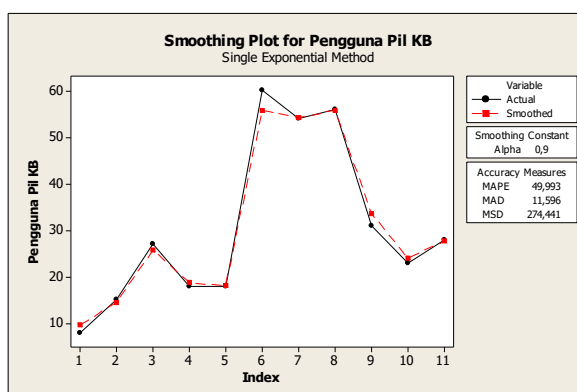
Selanjutnya grafik pemulusan eksponensial dengan menggunakan $\alpha = 0,5$ adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Pemulusan Eksponensial Tunggal dengan $\alpha = 0,5$

Grafik diatas merupakan pemulusan eksponensial tunggal dengan $\alpha = 0,5$. Terlihat jelas dari grafik bahwa grafik yang berwarna hitam merupakan jumlah pengguna pil KB yang diamati, sedangkan yang berwarna merah merupakan hasil pemulusan dengan $\alpha = 0,5$. Dengan pemulusan ini dihasilkan MAPE = 50,289.

Selanjutnya grafik pemulusan eksponensial dengan menggunakan $\alpha = 0,9$ adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Pemulusan Eksponensial Tunggal dengan $\alpha = 0,9$

Grafik diatas merupakan pemulusan eksponensial tunggal dengan $\alpha = 0,9$. Terlihat jelas dari grafik bahwa grafik yang berwarna hitam merupakan jumlah pengguna pil KB yang diamati, sedangkan yang berwarna merah merupakan hasil pemulusan dengan $\alpha = 0,9$. Dengan pemulusan ini dihasilkan MAPE = 49,993.

2. Pembahasan

Pengguna pil KB pada puskesmas kejuruan muda tahun 2021 diketahui lebih banyak dari pada pengguna alat kontra sepsi lain nya dalam mencegah kehamilan. Hasil pengujian dan penelitian penerapan metode *single exponential smoothing* pada sistem peramalan pengguna pil KB pada Puskesmas Kejuruan Muda Kabupaten Aceh Tamiang diketahui bahwa Sistem peramalan pengguna pil KB telah berhasil diimplementasikan dengan menampilkan hasil peramalan dengan metode *single exponential smoothing* dengan melakukan sebanyak tiga kali pemulusan dengan $\alpha = 0,1$, $\alpha = 0,5$, dan $\alpha = 0,9$. Metode *single exponential smoothing* merupakan pengembangan dari metode *single moving averages* dimana metode peramalan ini dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru dan setiap data diberi bobot. Metode ini mempertimbangkan bobot data sebelumnya dengan memberikan bobot pada setiap data periode untuk membedakan prioritas atas suatu data. Metode *single exponential smoothing* merupakan metode yang digunakan pada peramalan jangka pendek yang mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai mean yang tetap tanpa trend atau pola pertumbuhan konsisten. Dimana metode ini sesuai dengan perhitungan data yang bersifat fluktuatif.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan diketahui bahwa pemulusan data dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial tunggal (*single exponential smoothing*) dengan tiga kali percobaan untuk memperoleh nilai MAPE yang paling kecil. Nilai MAPE memberikan petunjuk seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya. Tahap pertama dengan menggunakan $\alpha = 0,1$ diperoleh hasil bahwa nilai MAPE yang dihasilkan sebesar 48,251 atau sebesar 4,82%, hal ini berarti kesalahan dari proses peramalan yang dilakukan sebesar 4,8%. Selanjutnya untuk $\alpha = 0,5$ diperoleh nilai MAPE sebesar 50,289 atau 5,02%, dan untuk $\alpha = 0,9$ diperoleh nilai MAPE 49,993 atau 4,99%. Dari



grafik pemulusan yang dihasilkan terlihat bahwa dengan menggunakan $\alpha = 0,1$ grafik pemulusan yang dihasilkan lebih mulus dari pada menggunakan $\alpha = 0,5$ dan $\alpha = 0,9$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemulusan dengan menggunakan metode *single exponential smoothing* lebih akurat dengan menggunakan nilai alpa yang kecil yaitu dengan $\alpha = 0,1$.

D. Simpulan

Dari hasil pengujian dan penelitian penerapan metode *single exponential smoothing* pada sistem peramalan pengguna Pil KB pada Puskesmas Kejuruan Muda dapat disimpulkan bahwa sistem peramalan pengguna pil KB telah berhasil diimplementasikan dengan menampilkan hasil peramalan dengan metode *single exponential smoothing* dimana metode ini sesuai dengan perhitungan data yang bersifat fluktuatif. Selanjutnya hasil perhitungan dengan menggunakan rumus MAPE (Mean Absolut Percentage Error) untuk tingkat akurasi dengan nilai alpha 0,1 adalah 4,82%.

E. Daftar Pustaka

- Apriani, W. (2020). Perbandingan Metode MA dan LS pada Transaksi Harian Penyetoran Tunai Bank BRI Sungai Liput. *Asimetris: Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 1(1), 37-42.
- Apriani, W. (2020). Efektivitas Blended Learning Berbantuan SPSS terhadap Tingkat Pemahaman Mahasiswa pada Mata Kuliah Statistik. *Asimetris: Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 1(1), 12-16.
- Apriani, W., Hayati, R. (2021). Metode ARIMA untuk Memodelkan Volume Produksi Kelapa Sawit pada PT. Socfindo di Kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Absis: Jurnal pendidikan Matematika dan Matematika* 3(2), 309 – 319.
- Badan Pusat Statistik. (2020). Hasil Sensus Penduduk 2020. www.bps.go.id
- Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional. (2021). Visi dan Misi. www.bkkbn.go.id
- Kawulur, L., Kundra, R., & Onibala, F. (2015). Gambaran penggunaan pil kb Pada wanita usia subur dengan hipertensi diwilayah kerja puskesmas tanawangko kecamatan tombariri. *e-journal keperawatan (e-kp)*,3 (3),1-5.
- Montgomery, D. C., Jennings, C. L., & Kulahci, M. (2008). Introduction to time series analysis and Forecasting. Hoboken, N.J: Wiley-Interscienc.
- Salis, M. T. P., Darmawan, I. A., Basya, F., & Andara, A. (2021). Peramalan Permintaan Pil KB menggunakan Algoritma ARIMA pada Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) Studi Kasus: Kabupaten OKI Sumatera Selatan. *Jurnal Jubisma*. Vol 3. No.1. 69-78.
- Wahyuni, R. (2020). Penerapan Model Time Series Untuk Meramalkan Nilai Un Matematika Di Man 4 Bireuen Tahun 2019. *Asimetris: Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 1(2), 70-76.