

METODE EXPONENTIAL SMOOTHING WITH TREND PADA AKURASI PERAMALAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN

EXPONENTIAL SMOOTHING WITH TREND METHOD ON THE ACCURACY OF FORECASTING FOREST AND LAND FIRES

Merina Pratiwi^{1§}, Amiroel Oemara Syarief²

¹Sekolah Tinggi Teknologi Dumai dan Jln. Utama Karya Bukit Batrem II [Email: merina1920@gmail.com]

²Sekolah Tinggi Teknologi Dumai dan Jln. Utama Karya Bukit Batrem II [Email: oemara.syarief@gmail.com]

[§]Corresponding Author

Received May 7th 2022; Accepted Jun 30th 2022; Published Jun 30th 2022;

Abstrak

Kebakaran hutan dan lahan yang terjadi membuat dampak global mengakibatkan gangguan pernapasan dan mengganggu aktivitas sehari-hari. Pemerintah sedang berupaya mengatasi permasalahan tersebut, namun belum dapat sepenuhnya menentukan area kebakaran hutan dan lahan. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan kebakaran hutan dan lahan menggunakan metode exponential smoothing with trend. Hasil penelitian menunjukkan bahwa akurasi peramalan dengan metode Exponential Smoothing with Trend $\alpha = 1,22$ menggambarkan tingkat kesalahan yang cukup berdasarkan kriteria, dengan memiliki MAPE yang lebih kecil sebesar 30,99 sehingga metode ini merupakan salah satu metode peramalan yang cocok untuk meramalkan luas kebakaran hutan dan lahan tahun 2023 dengan luas sebesar 167,487 Hektare. Hasil perhitungan ini dapat dijadikan sebagai dasar kebijakan dalam pemberian informasi dan penanganan dini luas daerah yang terkena dampak kebakaran hutan dan lahan pada tahun 2023.

Kata Kunci: Akurasi, Peramalan, Exponential Smoothing with Trend, Kebakaran Hutan dan Lahan.

Abstract

Forest and land fires that occur make a global impact resulting in respiratory distress and disrupting daily activities. The government is working to address the problem but has not been able to determine the forest and land fire area fully. This study aims to forecast forest and land fires using exponential smoothing with trend methods. The results showed that the accuracy of forecasting with the Exponential Smoothing with Trend $\alpha = 1.22$ way illustrates a sufficient error rate based on criteria by having a smaller MAPE of 30.99, so this method is one of the forecasting methods suitable for forecasting forest and land fires in 2023 with an area of 167,487 hectares. The results of this calculation can be used as a policy basis in providing information and early handling of the area affected by forest and land fires in 2023.

Keywords: Accuracy, Forecasting, Exponential Smoothing with Trend, Forest and Land Fires.

1. Pendahuluan

Kebakaran hutan dan lahan [1] masih menjadi polemik yang terjadi setiap tahun [2].

Kebakaran hutan dan lahan sebagian besar disebabkan oleh masyarakat membakar lahan

gambut untuk membuka dan membersihkan hutan/lahan [1]. Selain itu kebakaran hutan dan lahan sering terjadi penggunaan api dalam pembalakan liar, perkebunan kelapa sawit, maupun untuk kawasan hutan tanaman industri [2].

Dampak dari kebakaran hutan dan lahan menyebabkan polusi berupa kabut asap tebal yang dapat mengganggu aktivitas masyarakat dan mengakibatkan kerusakan lingkungan [3]. Pemerintah Kota Dumai telah berupaya untuk mengendalikan upaya pengurangan risiko dari kabut asap tebal ini sebagai bagian dari bentuk mitigasi bencana [4].

Berdasarkan data luas kebakaran hutan dan lahan dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Dumai tahun 2020 berjumlah 284,57 hektare. Dari data tahun lalu terjadi penurunan kasus kebakaran hutan dan lahan ini. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi fluktuasi (trend naik turun) [5] luas kebakaran hutan dan lahan dari tahun sebelumnya. Pemerintah perlu mengantisipasi bertambahnya luas daerah yang terkena dan secara efektif dalam meminimalisir laju kebakaran hutan dan lahan [6]. Di sisi lain, BPBD Kota Dumai dapat menginformasikan luas kebakaran hutan dan lahan dalam upaya pencegahan dan pemadaman awal sehingga informasi ini dapat dijadikan sebagai dasar untuk mengambil keputusan dalam kegiatan pengendalian kebakaran hutan dan lahan [7].

Sebagai dasar kebijakan dalam pengambilan keputusan dan pemberian informasi fluktuasi luas

daerah yang terkena dampak, diperlukan suatu analisis yang tepat dengan cara peramalan [8]. Peramalan [9] yang dapat dilakukan salah satunya adalah memprediksi luas kebakaran hutan dan lahan dengan metode Exponential Smoothing with Trend. Penelitian dengan metode Double Exponential Smoothing with Trend yang telah dilakukan oleh Etri [5] mendeskripsikan bahwa hasil peramalan IHK Kota Samarinda dari mengalami peningkatan tiap bulannya. Begitupun juga yang telah dilakukan oleh Suhardi [10] menunjukkan bahwa metode ini dapat menggunakan data masa lampau yang sedikit dan telah berhasil diterapkan pada berbagai bisnis. Selain itu, metode ini dapat memberikan hasil akurasi yang tinggi dibandingkan dengan beberapa model time-series lainnya [11].

Menilik dari permasalahan yang telah dipaparkan, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Exponential Smoothing with trend disertai nilai galat paling kecil memiliki tingkat akurat dalam menentukan luas kebakaran hutan dan lahan.

2. Landasan Teori

2.1 Metode Exponential Smoothing with Trend

Metode ini merupakan model linier yang dikemukakan oleh Brown [12], sehingga metode ini sering disebut dengan Double exponential Smoothing dari Brown [8] yang menunjukkan terdapat kecenderungan pola naik dari waktu ke waktu. Metode Exponential Smoothing with Trend dilakukan proses smoothing dua kali dengan formula sebagai berikut:

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1} \quad (1)$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1} \quad (2)$$

$$S_{1+m} = \alpha_t + b_{tm} \quad (3)$$

$$a_t = 2S'_t + S''_t \quad (4)$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t) \quad (5)$$

$$F_{1+m} = a_t + b_{tm} \quad (6)$$

[12]

2.2 Ketepatan Metode

Ketepatan ramalan yaitu alat ukur yang digunakan untuk mengukur kesesuaian metode peramalan berdasarkan kriteria penolakan [12] dengan data. Metode yang digunakan adalah Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Metode ini menggunakan perhitungan absolute dalam bentuk persentase dari data asli dan data hasil peramalan [13]. Formula MAPE disajikan berikut ini:

- a) PE (*Pecentange Error*) atau Galat Persentase Perhitungan yang dilakukan untuk menentukan jumlah persentase galat pada peramalan.

$$PE_t = \left(\frac{X_t - F_t}{X_t} \right) \times 100\% \quad (7)$$

[12]

- b) MAPE (Mean Absolute Percentage Error) Merupakan total keseluruhan PE dengan tingkat akurasi disesuaikan dengan data.

$$MAPE = \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^m |PE_t| \quad (8)$$

[12]

Kriteria suatu metode peramalan berdasarkan

nilai MAPE disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Nilai MAPE

Nilai MAPE	Kriteria
< 10%	Sangat Baik
10% – 19%	Baik
20% – 50%	Cukup
> 50%	Buruk

Penentuan luas kebakaran hutan dan lahan pada penelitian ini diselesaikan dengan menggunakan software Minitab.

3. Hasil Dan Pembahasan

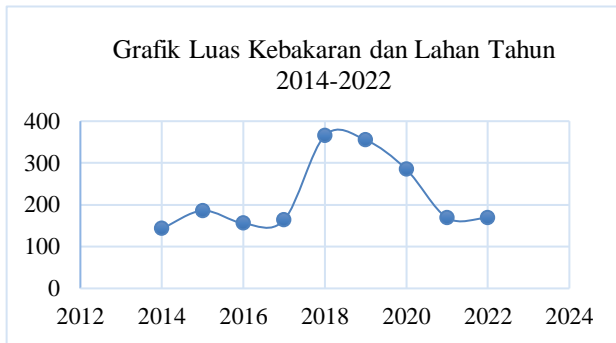
3.1 Perhitungan dengan Metode Exponential Smoothing with Trend

Data yang digunakan adalah data kebakaran dan lahan pada tahun 2014 sampai dengan tahun 2022 untuk mendapatkan peramalan luas kebakaran dan lahan pada tahun 2023 di Kota Dumai. Untuk hasil yang lebih optimal, penelitian ini menggunakan Exponential Smoothing with Trend. Tabel 2 memperlihatkan data kebakaran dan lahan Kota Dumai pada tahun 2014 sampai dengan tahun 2022.

Tabel 2. Data Luas Kebakaran Hutan dan Lahan Tahun 2014-2022

Tahun	Luas (Hektare)
2014	143
2015	186
2016	155,75
2017	164
2018	365,5
2019	355
2020	284,57
2021	169
2022	168,66

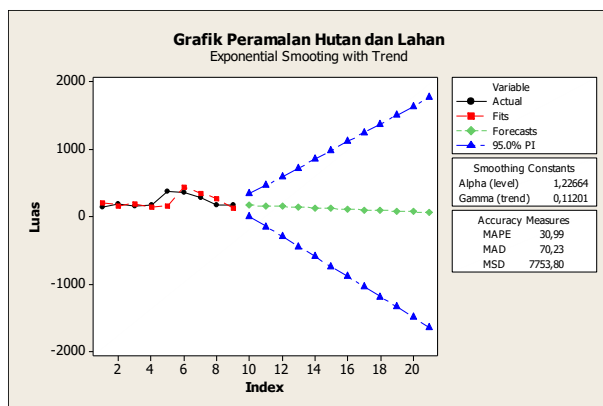
Gambaran data luas kebakaran dan lahan yang terjadi di Kota Dumai disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Data Luas Kebakaran Hutan dan Lahan Tahun 2014-2022

Tabel 2 memperlihatkan bahwa terjadi fluktuasi peningkatan luas kebakaran hutan dan lahan pada tahun 2018 sebesar 365,5 Hektare.

Hasil peramalan luas kebakaran hutan dan lahan pada tahun 2023 dengan menggunakan metode Exponential Smoothing with Trend disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Peramalan Luas Kebakaran Hutan dan Lahan Tahun 2023 dengan Metode Exponential Smoothing with Trend

Gambar 2 menunjukkan bahwa hasil peramalan tahun 2023 ditunjukkan oleh plot hijau sebesar 167,487 Hektare.

3.2 Ketepatan Metode

Metode yang digunakan adalah Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Metode ini menggunakan perhitungan absolute dalam bentuk

persentase dari data asli dan data hasil peramalan. Hasil perhitungan MAPE disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan MAPE dengan Metode Exponential Smoothing with Trend

Exponential Smoothing with Trend	
Hasil Peramalan Tahun 2023	MAPE, $\alpha = 1,22$ dan $\beta = 0,11$.
167,487 Hektare	30,99

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil peramalan dengan metode Exponential Smoothing with Trend menggambarkan tingkat kesalahan yang cukup berdasarkan kriteria pada Tabel 3 dengan nilai MAPE sebesar 30,99%.

4. Kesimpulan Dan Saran

Hasil peramalan dengan metode Exponential Smoothing with Trend $\alpha = 1,22$ menggambarkan tingkat kesalahan yang cukup berdasarkan kriteria, dengan memiliki MAPE yang lebih kecil sebesar 30,99 sehingga metode ini merupakan salah satu metode peramalan yang cocok untuk meramalkan luas kebakaran hutan dan lahan tahun 2023 dengan luas sebesar 167,487 Hektare. Hasil perhitungan ini dapat dijadikan sebagai dasar kebijakan dalam pemberian informasi dan penanganan dini luas daerah yang terkena dampak kebakaran hutan dan lahan pada tahun 2023.

5. Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Yayasan Lembaga Pendidikan Islam (YLPI) dan Sekolah Tinggi Teknologi Dumai yang telah membantu dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] M. Badri, D. P. Lubis, D. Susanto, and D. Suharjito, "Sistem Komunikasi Peringatan

- Dini Pencegahan Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Provinsi Riau,” *J. PIKOM (Penelitian Komun. dan Pembangunan)*, vol. 19, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.31346/jpikom.v19i1.1266.
- [2] D. F. Pramesti, Lahan, M. Tanzil Furqon, and C. Dewi, “Implementasi Metode K-Medoids Clustering Untuk Pengelompokan Data,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 9, pp. 723–732, 2017, doi: 10.1109/EUMC.2008.4751704.
- [3] D. Ramdhany, I. S. Sitanggang, I. Kurniawan, and Wulandari, “Modul Front-End Sistem Informasi Geospasial Patroli Terpadu Kebakaran,” *J. Resti (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 2, pp. 272–280, 2021.
- [4] A. Adiputra and B. Barus, “Analisis Risiko Bencana Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Pulau Bengkalis,” *J. Geogr. Edukasi dan Lingkung.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2018, [Online]. Available: <http://journal.uhamka.ac.id/index.php/jgel>.
- [5] E. Pujiati, D. Yuniarti, and R. Goejantoro, “Peramalan Dengan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Dari Brown (Studi Kasus : Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda),” *J. EKSPONENSIAL*, vol. 7, no. 1, pp. 33–40, 2016, [Online]. Available: <http://jurnal.fmipa.unmul.ac.id/index.php/exponensial/article/view/23>.
- [6] M. A. G. Ramadhan, K. Kusnayati, A. Fhatanah, I. Sofyan, R. N. Azizah, and S. Siswanto, “Tindakan Pencegahan Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Kota Samarinda,” *J. AZIMUT*, vol. 2, no. 2, pp. 133–140, 2019.
- [7] S. Kusmajaya, S. Supriyati, A. Adiputra, and M. G. Permadi, “Pemetaan Bahaya dan Kerentanan Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Riau,” *J. Geogr. Edukasi dan Lingkung.*, vol. 3, no. 1, p. 55, 2019, doi: 10.29405/jgel.v3i1.2993.
- [8] A. Aden and A. Supriyanti, “Prediksi Jumlah Calon Peserta Didik Baru Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Dari Brown:(Study Kasus: SD Islam Al-Musyarrafah Jakarta),” *J. Lebesgue J. Ilm. Pendidik. Mat. Mat. dan Stat.*, vol. 1, no. 1, pp. 56–62, 2020, doi: 10.46306/lb.v1i1.
- [9] N. Luh and A. Kartika, “Peramalan Permintaan Produk Perak Menggunakan Metode Simple Moving Average Dan Exponential Smoothing,” pp. 97–106.
- [10] A. R. Suhardi and U. Widyatama, “Jumlah Permintaan LPG (unit tabung),” vol. 18, no. 2, pp. 251–259, 2020.
- [11] A. Yusuf, K. Kusrini, and A. H. Muhammad, “Perbandingan Additive dan Multiplicative Exponential Smoothing Terhadap Prakiraan Kualitas Udara di Banjarmasin,” *J. ELTIKOM*, vol. 6, no. 1, pp. 40–55, 2022, doi: 10.31961/eltikom.v6i1.507.