

Table Of Content

Journal Cover 2

Author[s] Statement 3

Editorial Team 4

Article information 5

 Check this article update (crossmark) 5

 Check this article impact 5

 Cite this article 5

Title page 6

 Article Title 6

 Author information 6

 Abstract 6

Article content 7

Academia Open



By Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact (*)



Save this article to Mendeley



(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

Forecasting Of Criminality Problems Using Double Exponential Smoothing Method

Peramalan Daerah Rawan Kriminalitas Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing

Fatikhul Ikhsan, fatikhul44@gmail.com, (0)

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Sumarno, Sumarno@umsida.ac.id, (1)

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

⁽¹⁾ Corresponding author

Abstract

Crime is a form of social action that violates legal norms relating to acts of seizing property rights of others, disturbing public order and peace, and killing one or a group of people. This has always been a concern for residents in various places in the Ngoro sub-district, therefore this information system was created to help police officers to find out where crimes have occurred. This information system was created to predict the area in Ngoro sub-district using the Double Exponential Smoothing method. So that this system can predict which areas in the next month there will be no crime, and can assist the public in reporting the occurrence of criminal acts without having to go to the police station first. The Double Exponential Smoothing method was chosen by the author because this method can be used. The data used is data on theft of crime from 2017 - 2019. The results of forecasting in one village in Ngoro sub-district such as Manduro are 0.07426431198 if rounded up to 0.1 which is categorized as low crime and has a MAPE value of 7.94%. Based on the MAPE value of the forecasting results, it can be concluded that a good constant is between 0.1 - 0.3.

Published date: 2021-08-13 00:00:00

I. Pendahuluan

Tindak kriminalitas banyak terjadi di berbagai tempat dan waktu kejadian yang berbeda menyebabkan sulitnya menentukan daerah mana yang memiliki tingkat kerawanan tindak kriminalitas. Bagi semua pihak seperti masyarakat luas, informasi ini sangat berguna untuk tindakan antisipasi, khususnya bagi kepolisian membantu dalam mengambil keputusan apakah suatu daerah memerlukan pengawasan ekstra atau tidak, selain itu informasi tersebut dibutuhkan untuk mengetahui intensitas tindak kriminalitas.

Data jumlah kriminalitas di website ini dapat melakukan perhitungan peramalan untuk meramalkan daerah mana yang rawan terjadi tindak kriminalitas menggunakan metode Double Exponential Smoothing, metode ini memiliki kelebihan dapat menggunakan data yang relatif sedikit dan parameter yang digunakan lebih sedikit dan mudah dalam pengolahan data dalam meramalkan. Hasil dari peramalan tersebut dapat dijadikan acuan untuk lebih meningkatkan kewaspadaan masyarakat dan anggota kepolisian yang dilihat dari output aplikasi ini yang berupa grafik dan SIG (Sistem Informasi Geografis), (Indah Fitri Astuti, Ekky Fardinan, Addy Suyatno, 2018).

Sistem Informasi Geografis adalah sistem yang berbasiskan komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis objek-objek dan fenomena dimana lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis. Dengan demikian, SIG merupakan sistem komputer yang memiliki empat kemampuan berikut dalam menangani data geografi yaitu masukan, manajemen data, analisis dan keluaran .

Penelitian terhadap masalah peramalan kriminalitas menggunakan metode Single Exponential Smoothing Berbasis GIS telah banyak dipelajari dan dikembangkan oleh beberapa penelitian diantaranya: (Indah Fitri Astuti, Ekky Fardinan, Addy Suyatno) yang membuat penelitian tentang "Pemetaan sosial sebaran kriminalitas di Kota Samarinda berbasis Single Exponential Smoothing dan Sistem Informasi Geografis" mendapatkan hasil sebuah sistem informasi geografis yang mampu memetakan dan memberikan informasi tentang sebaran kriminalitas di kota Samarinda dengan menerapkan peramalan Single Exponential Smoothing dan menemukan bahwa terdapat 3 wilayah berbahaya, 1 wilayah rawan dan 6 wilayah jarang terjadi kejahatan.

Tujuan dibuatnya sistem informasi ini untuk mencegah terjadinya tindak kriminal dan dapat meningkatkan kewaspadaan masyarakat dan anggota kepolisian kecamatan Ngoro terhadap kondisi kriminalitas di kecamatan Ngoro. Penulis dalam perancangannya akan membangun sebuah sistem informasi tentang pemetaan kriminalitas yang berbasis website dengan menggunakan metode Double Exponential Smoothing sehingga dapat memberikan informasi dan pemetaan wilayah yang menggambarkan persebaran kriminalitas di kecamatan Ngoro agar masyarakat dan anggota kepolisian dapat meningkatkan kewaspadaannya terhadap lingkungan sekitar

II. Metode

Langkah-langkah yang diambil untuk Metode exponential smoothing adalah metode pemulusan kurva distribusi dalam time series. Pada double exponential smoothing datanya mempunyai pola trend. Kelebihan metode double exponential smoothing adalah dapat menggunakan data yang relatif sedikit, parameter yang digunakan lebih sedikit dan mudah dalam pengelolaan data dalam meramalkan. Oleh karena itu metode ini cocok untuk dipakai didalam sistem peramalan kriminalitas di kecamatan Ngoro. Berikut adalah rumus metode Double Exponential Smoothing :

$$S^t = \alpha X_t + (1-\alpha) S^{t-1} \quad (1)$$

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

$$D^t = 2 S'^t - S''^t \quad (3)$$

$$a = \alpha / (1 - \alpha) \times (D^t - S''^t) \quad (4)$$

$$F^t + m = S^t + a m \quad (5)$$

Keterangan:

S^t = nilai pemulusan eksponensial tunggal (Single)

S''^t = nilai pemulusan eksponensial ganda (Double)

α = Nilai parameter

a = Nilai konstanta

b = Nilai slope

m = Jarak periode yang diramalkan

$F_{t+m} + m$ = hasil peramalan periode ke depan yang diramalkan

Kemudian melakukan perhitungan MAPE (Mean Absolute Percentage Error) yaitu melakukan perhitungan perbedaan antara data aktual dan data hasil peramalan, lalu perbedaan tersebut diabsolutkan, kemudian dilakukan perhitungan ke dalam bentuk persentase terhadap data aktual. Hasil persentase tersebut kemudian menghasilkan nilai mean-nya. Suatu model mempunyai kinerja sangat bagus jika nilai MAPE berada di bawah 10%, dan mempunyai kinerja bagus jika nilai MAPE berada diantara 10% dan 20% (Zainun & Majid, 2003).

Rumus MAPE adalah sebagai berikut:

(6)

Keterangan:

X_t = Data history atau Data aktual pada periode ke - t

F_t = Data hasil ramalan pada periode ke - t

n = jumlah data yang digunakan

Berikut adalah contoh simulasi perhitungan metode Double Exponential Smoothing yang dimodelkan dalam bentuk flowchart :

Gambar 2.1 Metode Double Exponential Smoothing

Berikut ini adalah contoh simulasi perhitungan data kriminalitas pada tahun 2019 menggunakan metode Double Exponential Smoothing serta menentukan hasil rendah, sedang, tinggi nya kriminalitas yang di tujukan pada tabel 2.1 dibawah ini :

Tabel 2.1 Data Desa Wonosari tahun 2019

No	Bulan	Jumlah Kriminalitas
1	Januari	0
2	Februari	1
3	Maret	0
4	April	0
5	Mei	1
6	Juni	2
7	Juli	0
8	Agustus	0
9	September	1
10	Oktober	0
11	November	0
12	Desember	3

a) Konstanta (α) = 0,1

b) Menentukan hasil Smoothing pertama menggunakan rumus :

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

-Bulan Januari :

$$S'_1 = (0,1 \times 0) + (1 - 0,1) \times 0$$

$$= 0$$

-Bulan Februari :

$$S'2 = (0,1 \times 1) + (1 - 0,1) \times 0$$
$$= 0,1$$

-Bulan Maret :

$$S'3 = (0,1 \times 0) + (1 - 0,1) \times 0,1$$
$$= 0,09$$

.....

-Bulan Desember :

$$S'12 = (0,1 \times 3) + (1 - 0,1) \times 0,29$$
$$= 0,561$$

c) Menentukan hasil Smoothing kedua menggunakan rumus :

$$S''t = \alpha X t + (1-\alpha) S''t-1$$

-Bulan Januari :

$$S''1 = (0,1 \times 0) + (1 - 0,1) \times 0$$
$$= 0$$

-Bulan Februari :

$$S''2 = (0,1 \times 0,1) + (1 - 0,1) \times 0$$
$$= 0,01$$

-Bulan Maret :

$$S''3 = (0,1 \times 0,09) + (1 - 0,1) \times 0,01$$
$$= 0,018$$

.....

-Bulan Desember :

$$S''12 = (0,1 \times 0,561) + (1 - 0,1) \times 0,171$$
$$= 0,210$$

d) Menentukan nilai parameter pemulusan menggunakan rumus :

$$\alpha = 2 S' - S''$$

-Bulan Januari :

$$\alpha_1 = 2 \times 0 - 0 = 0$$

-Bulan Februari :

$$\alpha_2 = 2 \times 0,1 - 0,01 = 0,19$$

-Bulan Maret :

$$\alpha_3 = 2 \times 0,09 - 0,018 = 0,162$$

.....

-Bulan Desember :

$$0,12 = 2 \times 0,561 - 0,210 = 0,913$$

e) Menentukan nilai trend linear menggunakan rumus :

$$F_{t+1} = \alpha / (1 - \alpha) \times (Y_{t+1} - Y_t)$$

-Bulan Januari :

$$F_{1} = 0,1 / (1 - 0,1) \times (0 - 0) = 0$$

-Bulan Februari :

$$F_{2} = 0,1 / (1 - 0,1) \times (0,1 - 0,01) = 0,01$$

-Bulan Maret :

$$F_{3} = 0,1 / (1 - 0,1) \times (0,09 - 0,018) = 0,008$$

.....

-Bulan Desember :

$$F_{12} = 0,1 / (1 - 0,1) \times (0,561 - 0,210) = 0,039$$

f) Menentukan nilai peramalan menggunakan rumus :

$$F_{t+m} = F_t + m \times F_t$$

-Bulan Februari :

$$F_{2} + m = 0 + 0 = 0$$

-Bulan Maret :

$$F_{3} + m = 0,19 + 0,01 = 0,2$$

.....

-Bulan Desember :

$$F_{12} + m = 0,41 + 0,013 = 0,424$$

-Bulan Januari 2020 :

$$F_{13} + m = 0,91 + 0,039 = 0,952$$

Dari hasil perhitungan peramalan diatas akan di rata - rata per tahun nya dan dijadikan sebagai acuan untuk mengetahui status Rendah, Rawan, Tinggi:

-Rendah / Jarang Rawan: < 0,30

-Rawan / Sedang : 0,31 s.d 0,59

-Tinggi / Berbahaya: > 0,60

Dalam metode penelitian ini menjelaskan tentang metode waterfall yang digunakan dan konsep pembuatan keseluruhan sistem. Metode waterfall atau metode air terjun merupakan salah satu siklus hidup klasik (Classic life cycle) dalam pengembangan perangkat lunak. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini memiliki 5 tahapan yaitu mulai dari analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan (Guntoro, 11 Maret 2020). Tahapan diagram penelitian ditujukan dalam gambar.... dibawah ini:

.

Gambar 3.1 Metode Waterfall

III. Hasil dan Pembahasan

Pengujian sistem merupakan pengujian pada halaman perhitungan *Double Exponential* menggunakan data laporan kriminalitas, dengan data training setiap desa Januari sampai dengan Desember 2019.

Pada halaman peramalan jumlah kriminalitas terdapat nilai PE, MAPE dan peramalan bulan depan dari metode *Double Exponential Smothing*.

Gambar 3.7 Peramalan Bulan Depan

Pada hasil pembahasan keakuratan peramalan untuk bulan depan sistem menampilkan Nilai PE Error MAPE peramalan bulan Januari tahun berikutnya dan hasil keakuratan.

Tabel 3.1 Kriteria Keakuratan MAPE

Banyak Interval	MAPE (persen)
<10	Peramalan sangat akurat
10-20	Peramalan Baik
20-50	Peramalan Layak
>50	Peramalan kurang akurat

Berdasarkan hasil pengujian MAPE pada gambar 3.7 ditemukan jumlah MAPE sebesar 7,9% untuk peramalan desa Mansduro, yang mengindikasikan peramalan menggunakan *Double Exponential Smoothing* terbukti sangat akurat.

IV. Kesimpulan

Sistem ini dapat membantu Anggota Kepolisian Kecamatan Ngoro dalam meramalkan jumlah kriminalitas bulan berikutnya. Serta, Pengujian metode *Double Exponential Smoothing* dalam meramalkan jumlah kriminalitas memiliki tingkat error peramalan sangat kecil sebesar 7,9% mengindikasikan bahwa metode *Double Exponential* sangat akurat untuk meramalkan jumlah kriminalitas.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua, keluarga, dan teman-teman yang senantiasa membantu doa dan dukungan, Jajaran Civitas Akademik Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Mochammad Alfian Rosid, S.Kom., M.Kom selaku dosen Pembimbing dan Ir. Sumarno, MM selaku Kaprodi Informatika sekaligus dosen penguji.

References

1. Indah Fitri Astuti, Ekky Fardinan, Addy Suyatno. Pemetaan Sosial Sebaran Kriminalitas di Kota Samarinda Berbasis Single Exponential Smoothing dan Sistem Informasi Geografis. SEBATIK STMK WICIDA. Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Mulawarman.
2. Marfel A. Kaseger, Yaulie D.Y. Rindengan, Arie S.M. Lumenta.(2018). Aplikasi Pemetaan Daerah Rawan Kriminalitas di Manado Berbasis Web. Jurnal Teknik Informatika Vol. 3 , No. 2 (2018) ISSN : 2301-8364.
3. Riyadul Fajri, Teuku Muhammad Johan. (2017). Implementasi Peramalan Double Exponential Smoothing Pada Kasus Kekerasan Anak di Pusat Pelayanan Terpadu Pemberdayaan Perempuan dan Anak. Jurnal Ecotipe, volume 4, nomor 2, Oktober 2017.
4. Andrianto, Muhammad Jazman. (2018). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Titik Lokasi Daerah Rawan Kriminalitas Kota Solok Studi Kasus Polres Solok Kota. Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI-10) ISSN (Printed) : 2579-7271 Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau ISSN (Online) : 2579-5406 Pekanbaru,13 November 2018.