

Deteksi Pencilan Spasial pada Data Kandungan Klorida di Sungai Mahakam Wilayah Samarinda Kalimantan Timur

Detection Spatial Outlier of Chloride Level in Mahakam River Of Samarinda East Kalimantan Area

Muhammad Jainudin¹, Memi Nor Hayati², dan Ika Purnamasari³

^{1,2}Laboratorium Statistika Terapan FMIPA Universitas Mulawarman

³Laboratorium Statistika Ekonomi dan Bisnis FMIPA Universitas Mulawarman

E-mail: jain.statistika@gmail.com

Abstract

Spatial data is data presented in the geographical position of an object, relating to the location in the space of the earth. In spatial data often have conditions that are not reasonable because the existence of outlier. Outlier referred to are spatial outlier that are defined as local instability or spatial objects that describe relatively extreme non-spatial attributes or differ significantly from other objects. The existence of outlier can have an impact on the results of model parameter estimates for example, which causes the estimation results to be biased. One method of outlier detection is spatial statistic Z test. This research aims to detect outlier chloride level data in seven locations on the Mahakam River of Samarinda area using spatial statistic Z test method. Based on the calculations with a significance level of 5% from the seven locations, there is one location which is outlier at the location IPA Tirta Kencana value equal to Z_{hit} is 1.997.

Keywords: Spatial data, outlier, spatial statistic Z test, chloride.

Pendahuluan

Statistika spasial adalah metode statistika yang digunakan untuk menganalisis data spasial. Metode ini telah digunakan dalam berbagai bidang antara lain sosial, ekonomi, alam dan lingkungan, kesehatan, meteorologi, serta klimatologi. Sedangkan data spasial adalah data yang memuat informasi lokasi, jadi tidak hanya apa yang diukur tetapi menunjukkan lokasi dimana data itu berada (Banerjee, 2004).

Pada data spasial sering memiliki kondisi yang tidak wajar yaitu adanya pencilan (*outlier*) pada data tersebut. Pencilan yang dimaksud adalah pencilan spasial (*spatial outlier*) yang didefinisikan sebagai ketidakstabilan lokal atau objek spasial yang menggambarkan atribut non-spasial yang relatif ekstrim atau berbeda secara signifikan dari objek spasial lainnya dalam lingkup ketetanggaan, dan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi adanya pencilan spasial adalah *spatial statistic Z test* (Shekhtar, 2003).

Penelitian mengenai pendeteksian pencilan spasial telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya seperti Wahyudi (2016) menggunakan metode *robust kriging* untuk mengestimasi data spasial berpencilan pada data pencemaran udara gas NO₂ di Kota Semarang. Fridayani (2012) menggunakan metode *ordinary kriging* dan *robust kriging* untuk melakukan perbandingan interpolasi pada data yang berpencilan dengan data curah hujan di Kabupaten Karangasem.

Banyak data yang dapat digunakan dalam penelitian ini salah satunya adalah kandungan klorida yang terdapat di sungai. Kandungan klorida didefinisikan sebagai jumlah berat garam yang terlarut dalam 1 liter air dan kandungan klorida merupakan salah satu parameter lingkungan yang mempengaruhi proses biologi dan secara langsung akan mempengaruhi kehidupan organisme yaitu mempengaruhi laju pertumbuhan, jumlah makanan yang dikonsumsi dan daya kelangsungan hidup.

Pada penelitian ini, dilakukan pendeteksian pencilan pada data kandungan klorida di sungai Mahakam wilayah kota Samarinda Kalimantan Timur bulan April 2017 yang diperoleh dari PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda dengan menggunakan metode *spatial statistic Z test*. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat pencilan pada data kandungan klorida di sungai Mahakam wilayah Samarinda.

Data Spasial

Data spasial merupakan data dependen dalam lokasi, karena berasal dari lokasi spasial yang berbeda yang mengindikasikan adanya keterkaitan antara pengukuran dengan lokasi (Cressie, 1993). Menurut Cressie (1993) bahwa terdapat 3 jenis mendasar data spasial yaitu data geostatistika, data area dan pola titik.

Pencilan Spasial (*Spatial Outlier*)

Pencilan spasial (*spatial outlier*) didefinisikan sebagai ketidakstabilan lokal atau

objek spasial yang menggambarkan atribut non-spasial yang relatif ekstrim atau berbeda secara signifikan dari objek spasial lainnya dalam lingkup ketetanggaan (Shekhtar, 2003). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi adanya pencilan spasial adalah *spatial statistic Z test* yang didefinisikan sebagai berikut :

Hipotesis:

H_0 : Nilai amatan dari lokasi ke- i dideteksi tidak sebagai pencilan

H_1 : Nilai amatan dari lokasi ke- i dideteksi sebagai pencilan

Statistik Uji

$$Z_{hit_i} = \frac{k_i - \mu_k}{\sigma_k} \tag{1}$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

H_0 ditolak jika $|Z_{hit_i}| > Z_{\alpha/2}$

di mana:

k_i = selisih antara nilai amatan dari lokasi ke- i dengan rata-rata nilai amatan yang dekat dengan lokasi ke- i

μ_k = nilai mean dari k

σ_k = standar deviasi dari k

$Z_{\alpha/2}$ = nilai Z tabel untuk tingkat signifikansi tertentu

Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data sekunder yang diperoleh dari PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda Kalimantan Timur pada bulan April 2017. Data berupa data geostatistik yang dimana setiap area atau lokasi terdapat titik koordinat lokasi X (*longitude*), koordinat lokasi Y (*latitude*) dan kandungan klorida (mg/l).

1. Statistika Deskriptif

Dilakukan analisis statistika deskriptif untuk melihat gambaran umum data yang digunakan dalam penelitian, dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 1. Analisis Deskriptif

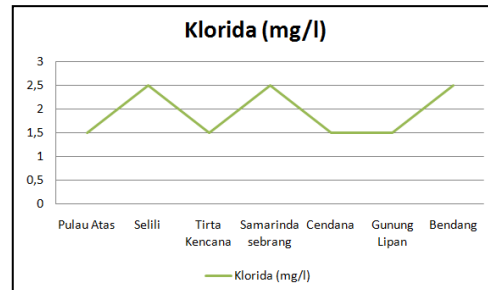
Rata-Rata	Minimum	Maksimum	Variansi
1,928	1,5	2,5	0,286

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh nilai rata-rata kandungan klorida di Sungai Mahakam wilayah kota Samarinda sebesar 1,929 mg/l dengan kandungan klorida minimum sebesar 1,5 mg/l dan kandungan klorida maksimum sebesar 2,5 mg/l serta nilai variansi sebesar 0,286 mg/l. Dari nilai rata-rata, minimum dan maksimum kandungan klorida juga menggambarkan bahwa kandungan klorida di Sungai Mahakam untuk ketujuh lokasi

tersampel dapat dikonsumsi berdasarkan ambang batas maksimum 250 mg/l.

2. Kestasioneran Data

Pemeriksaan kestasioneran data dilakukan dengan cara membuat *plot* dan *plot* sebaran data dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 1. Plot data kandungan klorida

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa data kandungan klorida yang telah diurutkan berdasarkan aliran sungai dari hulu menuju hilir di titik-titik lokasi pada April 2017 tidak memiliki kecenderungan *trend* tertentu atau data tersebar disekitar nilai rata-rata sebesar 1,929 mg/l sehingga dapat dikatakan bahwa data kandungan klorida tersebut stasioner.

3. Pendeteksian Outlier Spasial

Dalam pendeteksian pencilan, pertama yaitu menentukan jarak *eulid* untuk lokasi tersampel dan menentukan lokasi yang saling berdekatan, dikatakan berdekatan apabila jarak antara dua titik lokasi kurang dari nilai 2372,713 m. Setelah itu menghitung nilai dari Z_{hit} menggunakan persamaan (1).

Tabel 2. Perhitungan nilai Z_{hit}

Nama Lokasi	$ Z_{hit_i} $	$Z_{0,05/2}$	Keputusan
IPA Pulau Atas	0,121	1,96	Gagal Tolak
IPA Selili	0,968	1,96	Gagal Tolak
IPA Tirta Kencana	1,997	1,96	Menolak
IPA Samarinda Sebrang	0,302	1,96	Gagal Tolak
IPA Cendana	0,121	1,96	Gagal Tolak
IPA Gunung Lipan	0,121	1,96	Gagal Tolak
IPA Bendang	0,968	1,96	Gagal Tolak

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan dengan taraf signifikansi 5%, disimpulkan bahwa terdapat satu data yang merupakan pencilan, yaitu pada lokasi IPA Tirta Kencana.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa terdapat satu data yang merupakan pencilan, yaitu pada data lokasi IPA Tirta Kencana dengan nilai Z_{hit} sebesar 1,997.

Daftar Pustaka

- Benerjee, S. 2004. *Hierarchical Modeling and Analysis for Spatial Data*. Boca Raton: Chapman and Hall/CRC.
- Cressie, N. A. C. 1993. *Statistics For Spatial Data*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Fridayani, Ni Made Suma. 2012. *Perbandingan Interpolasi Spasial dengan Metode Ordinary Kriging dan Robust Kriging Pada Data Spasial Berpencilan*. Bali: Universitas Udayana.
- Shekhtar, S., Lu, C. T., and Zhang, P. 2003. *Unified Approach to Detecting Spatial Outliers*. *GeoInformatica* 7:2, Hal. 139-166.
- Turmudi dan Sri Harini. 2008. *Metode Statistika Pendekatan Teoritis dan Aplikatif*. Malang: UIN-Malang Press.
- Wahyudi, Anjan Setyo. 2016. *Metode Robust Kriging untuk Mengestimasi Data Spasial Berpencilan*. Semarang: Universitas Diponegoro.

