SSN: 2614-6754 (print)
ISSN: 2614-3097(online)

Halaman 28844-28850
Volume 8 Nomor 2 Tahun 2024

Analisis Spasial Tingkat Kerawanan Kriminalitas Menggunakan Metode *Nearest Neighbor Analysis* Dan *Kernel Density* Di Kota Pekanbaru

Rasyfa Malfira Salsabila[1], Azhari Syarief[2]

[1]Program Sudi S1 Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang
[2]Dosen Departemen Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang
e-mail: rasyfamalfira@gmail.com

Abstrak

Kota Pekanbaru berada pada posisi tingkat kriminalitas paling tinggi di Provinsi Riau. Bahwa kriminalitas yang bersifat meresahkan, mengganggu dan menimbulkan kecemasan di masyarakat, tetapi Polresta Kota Pekanbaru belum melakukan visualisasi kejadian kriminalitas C3 menjadi bentuk peta. Oleh karena itu muncul urgensi adanya ssebuah metode yang dibutuhkan untuk analisis dan menentukan daerah rawan kriminalitas. Penelitian berikut ini memiliki tujuan untuk (1) menentukan pola sebaran dari tindak pidana kriminalitas C3 (Curas, Curat, dan Curanmor) dan (2) menentukan lokasi daerah dengan kerawanan tindak pidana kriminalitas C3 di Kota Pekanbaru tahun 2023. Penelitian ini menggunakan metode *Nearest Neighbor Analysis* dan *Kernel Density*. Analisis dilakukan berdasarkan data yang diperoleh berupa koordinat TKP kriminalitas C3 yang telah dihimpun Polresta Pekanbaru selama tahun 2023. Hasil dari penelitian ini yaitu peta sebaran lokasi kriminalitas C3 di Kota Pekanbaru dan peta zona rawan kriminalitas C3 di Kota Pekanbaru tahun 2023. Berdasarkan hasil analisis NNA indeks nilai T yang dihasilkan adalah 0,691823 yang berarti pola sebaran Kriminalitas C3 di Kota Pekanbaru mengelompok. Pada tingkat kerawanan sangat tinggi tindak pidana kriminalitas C3 terletak di Kecamatan Senapelan dan perbatasan Sukajadi.

Kata kunci: *Kriminalitas, Kernel Density, Pola Sebaran*

Abstract

Pekanbaru City has the highest crime rate in Riau Province. That crime is disturbing and causes anxiety in the community, but the Pekanbaru City Police have not yet visualized C3 crime incidents into map form. Therefore, there is an urgency to have a method needed to analyze and determine crime-prone areas. The following research aims to (1) determine the distribution pattern of C3 criminal acts and (2) determine the location of areas prone to C3 criminal acts in Pekanbaru City in 2023. This research uses the Nearest Neighbor method Analysis and Kernel Density. The analysis was carried out based on data obtained in the form of C3 crime scene coordinates which

had been collected by the Pekanbaru Police during 2023. The results of this research were a map of the distribution of C3 crime locations in Pekanbaru City and a map of C3 crime prone zones in Pekanbaru City in 2023. Based on the results of the NNA index analysis The resulting T value is 0.691823, which means that the distribution pattern of C3 crime in Pekanbaru City is clustered. At a very high level of vulnerability, C3 crimes are located in Senapelan District and the Sukajadi border.

Keywords : *Crime, Kernel Density, Distribution Patterns*

PENDAHULUAN

Kriminalitas adalah setiap bentuk dari tindakan maupun perbuatan yang menyebabkan kerugian juga melanggar hukum dimiliki oleh negara Indonesia (Putri, R. C., 2019). Banyaknya jumlah penduduk yang terus meningkat menimbulkan permasalahan sosial, sebagaimana dalam (Hachica, E., & Triani, M., 2022). Permasalahan ekonomi dan kesadaran atas melaporkan tindakan kriminalitas yang masih rendah dapat menjadi penyebeb faktor pemicunya. Dalam penelitian (Supratman, 2020) umumnya yang mendominasi tindakan kriminal di Indonesia meliputi berbagai jenis kejahatan, seperti pembunuhan (kejahatan pada nyawa), penganiayaan (kejahatan melalui fisik), pemerkosaan atau pencabulan (kejahatan dengan kesusilaan), pencurian, penyalahgunaan narkoba, penipuan, serta korupsi.

Kota Pekanbaru berada pada tingkat kriminalitas tinggi dengan urutan lima tingkat nasional, dan urutan kedua kriminalitas tertinggi di Sumatra pada tahun 2022 menurut data Badan Pusat Statistik. Dengan perannya sebagai ibukota provinsi, kota Pekanbaru memiliki mobilitas yang tinggi dengan kepadatan penduduk hingga 1.578,40 km^2 pada tahun 2022. Berdasarkan penelitian Handayani, R. (2017) jumlah penduduk yang terus meningkat dan tidak menyebar rata serta sumberdaya yang terbatas memberikan konstribusi atas terlahirnya sebuah konflik.

Melalui data oleh BPS Provinsi Riau, dengan jumlah dilaporkannya kejahatan pada tahun 2022 sebanyak 1.401 menjadikan Kota Pekanbaru sebagai tingkat kriminalitas paling tinggi di Provinsi Riau. Sebagaimana disebutkan dalam penelitian (Febriani, Y., 2021) bahwa kriminalitas sangat meresahkan, mengganggu dan menimbulkan kecemasan di masyarakat. Oleh karena itu timbul urgensi untuk menekan angka kriminalitas, dengan kebutuhan informasi lokasi rawan kejahatan yang dapat diakses oleh masyarakat dan pihak terkait. Didukung oleh pernyataan Chrishananda & Chernovita (2020) belum adanya pemantauan terhadap titik-titik daerah rawan kriminalitas menyebabkan pihak kepolisian serta masyarakat seringkali tidak dapat mengetahui daerah-daerah yang hendak terjadi tindak kriminal dan mengakibatkan kurangnya kewaspadaan untuk pengamanan daerah-daerah yang sering ditemukan adanya tindak kriminal.

Oleh karena itu perlunya sebuah Sistem Informasi untuk mengatasi permasalahan ini, diantaranya dapat memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG). Salah satu tools dalam SIG untuk melakukan analisis pola persebaran yaitu metode NNA (*Nearest Neighborhood Analysis*) berupa analisis untuk mengetahui jarak rata-

rata ditiap titik lokasi dengan menganalisis lokasi titik lainnya (Ilham, M, & Wibisono, B.H., 2023). Dalam proses analisis serta mengetahui daerah rawan kriminalitas dapat dibantu melalui metode analisis *clustering*. Analisis cluster, yang sering disebut sebagai pengelompokan, merupakan proses membagi satu set objek data menjadi beberapa subset. Salah satu metode analisis cluster yang paling efektif adalah metode kernel density, karna data kejahatan divisualisasikan sebagai hotspot yang membantu dalam memahami pola kejahatan. Sebagaimana disebutkan oleh penelitian (Wu, et al., 2016 dalam Prathap & Ramesha, 2020) metode ini memiliki kemampuan visualisasi data yang lebih baik dibandingkan metode lainnya.

METODE

Nearest Neighbor Analysis

Analisis Tetangga Terdekat yang juga disebut sebagai NNA (*Nearest Neighbor Analysis*) adalah metode analisis dengan mempertimbangkan jarak, jumlah lokasi titiknya, serta luas area dalam mendeskripsikan distribusi titik titik lokasinya Bintarto & Hadisumarno (1979). Melalui analisis berikut menghasilkan indeks T, nilai T sebaran tetangga terdekat tersebut didapat berdasarkan rumus:

$$T = \frac{\mathrm{Ju}}{\mathrm{Jh}}$$

Penjelasan:

T : Indeks sebaran dari tetangga terdekat.

Ju : Jarak rata-rata berdasar pengukuran antar titik tetangga terdekat

Jh : Perolehan rata-rata jarak jika terbentuk pola acak dari semua titik

Setelah dilakukan hitungan kemudian menghasilkan nilai T yang diinterpretasi melalui pola sebaran menjadi tiga kelas seperti berikut:

Tabel 1. Penggolongan Pola Sebaran (Jaslan dan Ramadhan, 2024)

No	Nilai	Klasifikasi
1	0 - 0,7	mengelompok *(cluster pattern)*
2	0,8 - 1,4	acak *(random pattern)*
3	1,5 - 2,15	seragam *(dispersed pattern)*

Kernel density adalah metode yang dapat dimanfaatkan dalam melakukan analisis clustering. Metode ini dapat di olah berdasarkan banyaknya kejadian pada suatu jarak, yang akhirnya dapat dihasilkan raster dengan indeks kepadatan tertentu. Cara penggunaan kernel density mengandalkan utamanya dua parameter, adalah cell size atau ukuran sel yang berbentuk piksel - piksel, serta dapat diketahui dengan nama resolusi dan bandwidth yang berupa ukuran radius yang memeriksa bentuk pemerataan distribusi perapatan melalui pencarian jari - jari. Krisp dan Olga (2010).

Kernel Density memiliki prinsip yang bertujuan untuk memperkirakan intensitas persebaran suatu titik di dalam sebuah area dengan radius tertentu. Kepadatan dari titik dengan metode Kernel Density dapat diperoleh berdasarkan rumus sebagai berikut Awaluddin (2019):

$$Kepadatan = \frac{Jumlah\ Data \Big/ \left(\frac{Radius}{1609{,}344}\right)^2 \times pi}{Radius^2}$$

Untuk memperoleh radius, dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$Radius = 0{,}9 \times SD \times Jumlah\ Data^{-0.2}$$

Dengan rumus standard distance (SD) menurut referensi dari tools ArcGIS, di bawah ini:

$$\sqrt{\frac{\sum(xi-X)^2}{N} + \frac{\sum(yi-Y)^2}{N}}$$

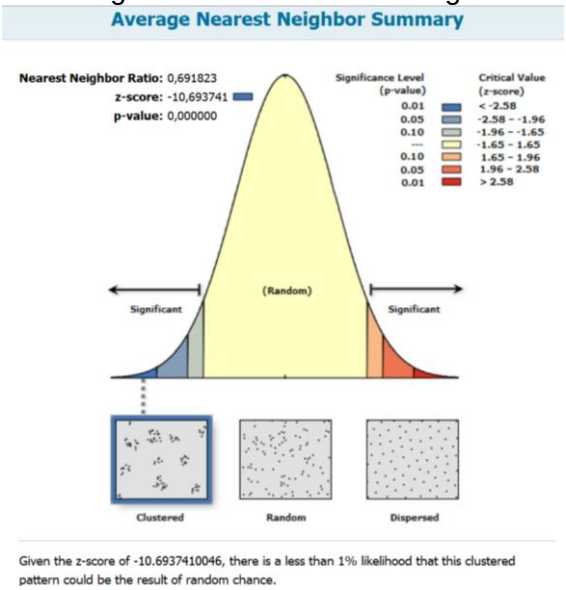
Penjelasan:

xi dan yi = Koordinat dari titik i
N = Jumlah data
X dan Y = Mean center dari titik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Tetangga Terdekat

Sebaran pola C3 di kota Pekanbaru dianalisis melalui analisis tetangga terdekat (*Nearest Neighbor Analysis)*. Analisis hasil menunjukkan indeks nilai T pada tindak pidana kriminalitas C3 adalah sebesar 0,691823 yang berarti memiliki pola sebaran mengelompok (*clustered*). Berdasarkan hasil (z-score) standar deviasi adalah -10,693741 serta (p-value) probabilitas yaitu 0,000000. Hal ini menjelaskan lokasi kasus kriminalitas C3 kerap terjadi pada lokasi dengan jarak yang saling berdekatan sehingga membentuk pola distribusi kriminalitas *clustered*. Begitu juga pada analisis yang dilakukan disetiap jenis kasusnya seperti curas, curat dan curanmor masing-masing dari ketiganya menunjukkan hasil pola sebaran mengelompok (*clustered*). Dapat dilihat hasil analisis dengan metode NNA melalui gambar 1:



Gambar 1. Average Nearest Neighbor Kriminalitas C3 di Kota Pekanbaru

Hasil NNA menunjukkan indeks nilai T pada tindak pidana kriminalitas C3 adalah sebesar 0,691823 yang berarti memiliki pola sebaran mengelompok (*clustered*).

Standar deviasi dengan hasil (z-score) adalah -10,693741 serta menghasilkan probabilitas bersaran (p-value) yaitu 0,000000. Hal ini menjelaskan lokasi kasus kriminalitas C3 kerap terjadi pada lokasi dengan jarak yang saling berdekatan sehingga membentuk pola distribusi kriminalitas *clustered*. Begitu juga pada analisis yang dilakukan disetiap jenis kasusnya seperti curas, curat dan curanmor masing-masing dari ketiganya menunjukkan hasil pola sebaran mengelompok (*clustered*).

Pengelompokkan ini cenderung terjadi di kawasan pusat Kota Pekanbaru seperti pada jalan arteri dan kolektor. Tingkat kejahatan yang tinggi umumnya dipengaruhi oleh pusat kota dengan heterogenitas yang tinggi, kepadatan penduduk, kemiskinan, mobilitas yang tinggi serta multifungsi kawasan perumahan dan komersial. Sejalan dengan teori yang dikemukanan oleh Stark (1987) tersebut, pengelompokan kasus kriminalitas C3 di Kota Pekanbaru berada pada kecamatan yang memiliki kepadatan penduduk tinggi. Kecamatan ini juga memiliki mobilitas tinggi karna berperan sebagai kawasan perdagangan dan jasa sesuai tertuang pada RTRW Kota Pekanbaru Tahun 2020-2040.

Kernel Density

Tingkat kerawanan tindak pidana kriminalitas C3 di Kota Pekanbaru dibagi menjadi lima kelas kerawanan dengan klasifikasi *equal interval*. Demi melihat kawasan yang memiliki kerawanan digunakann metode *kernel density* untuk menganalisis tindak pidana kriminalitas C3 melalui pendekatan non-parametrik.

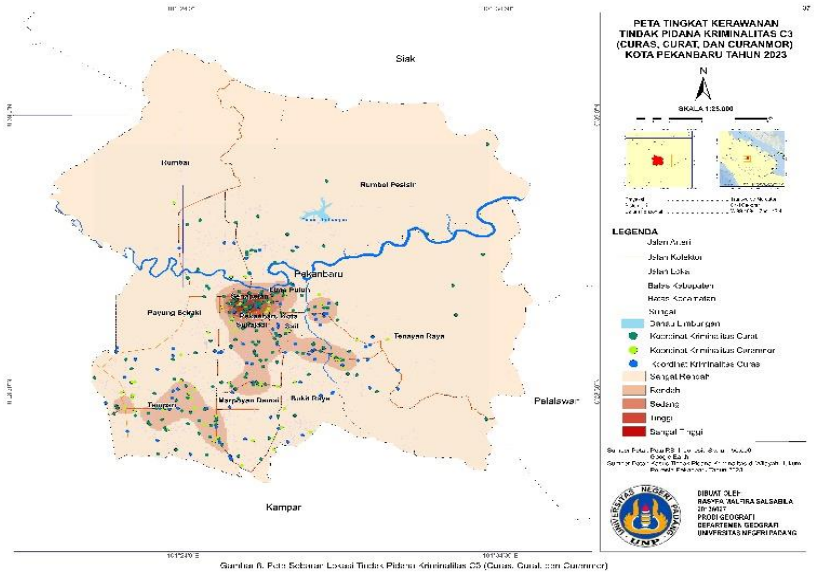
Tabel 2. Klasifikasi Tingkat Kerawanan Tindak Pidana Kriminalitas C3

Klasifikasi	Kriteria
0 - 25	Sangat Rendah
25 - 50	Rendah
50 - 75	Sedang
75 - 100	Tinggi
75 - 125	Sangat Tinggi

Tingkat kerawanan sangat tinggi berada pada Kecamatan Senapelan dan perbatasan Sukajadi, sedangkan tingkat kerawanan tinggi, sedang, dan rendah mengelilingi disekitarnya mencakup enam kecamatan (Pekanbaru Kota, Sukajadi, Limapuluh, Payung Sekaki, Sail, dan Bukit Raya). Selain itu juga terbentuk beberapa *clustered* rendah di daerah pinggiran Kota Pekanbaru seperti pada Kecamatan Tampan, Marpoyan Damai, dan Tenayan Raya. Sementara bagi tingkat kerawanan sangat rendah menyebar diseluruh wilayah Kota Pekanbaru.

SSN: 2614-6754 (print)
ISSN: 2614-3097(online)

Halaman 28844-28850
Volume 8 Nomor 2 Tahun 2024



Gambar 2. Tingkat Kerawanan Kriminalitas C3 Kota Pekanbaru

Lokasi yang menjadi kawasan rawan sangat tinggi memiliki lokasi yang berdekatan dengan jalan arteri dan kolektor sekunder seperti Jl. Kenanga, Jl. Seroja, Jl. Teratai, dan Jl. Riau. Kawasan rawan kriminalitas C3 sangat tinggi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti berada di wilayah dengan aktivitas dengan mobilitas tinggi. Berada pada kawasan perdagangan jasa dimana berlokasi disekitar Pasar Kodim. Lingkungan pasar yang ramai dengan tingkat kewaspadaan individu yang rendah menjadikan lokasi ini rentan terjadi kriminalitas. Berdasarkan situasi tersebut sesuai dengan tiga rumusan teori pendorong terjadinya kriminalitas oleh Cohen dan Felson (1979) timbul niat buruk individu untuk melakukan kriminalitas, adanya kesempatan sejalan dengan niat tersebut, lingkungan setempat dengan penjagaan yang lemah.

SIMPULAN

Indeks nilai T yang dihasilkan pada tindak pidana kriminalitas C3 adalah sebesar 0,691823 yang berarti memiliki pola sebaran mengelompok (*clustered*). Standar deviasi dengan hasil (z-score) adalah -10,693741 serta menghasilkan probabilitas bersaran (p-value) yaitu 0,000000. Hal ini menjelaskan lokasi kasus kriminalitas C3 kerap terjadi pada lokasi dengan jarak yang saling berdekatan sehingga membentuk pola distribusi kriminalitas *clustered*. Begitu juga pada analisis yang dilakukan disetiap jenis kasusnya seperti curas, curat dan curanmor masing-masing dari ketiganya menunjukkan hasil pola sebaran mengelompok (*clustered).* Pola yang terbentuk dari klasifikasi kelas kerawanan kriminalitas C3 berupa pengelompokan pada wilayah pusat Kota Pekanbaru. Tingkat kerawanan sangat tinggi berada pada Kecamatan Senapelan.

DAFTAR PUSTAKA

Awaluddin, M. (2019). Rumus Kepadatan Kernel Density. Universitas Diponegoro.

Chrishananda, K. B. T., & Chernovita, H. P. (2020). Analisis Spasial Pola Kriminalitas Di Kota Salatiga. *Jurnal Spasial: Penelitian, Terapan, Ilmu Geografi dan Pendidikan Geografi*, *1*(7), 22.

Febriani, Y. (2021). Pengaruh aspek sumber daya manusia terhadap jumlah kriminalitas di Sumatera Selatan tahun 2019. *Jurnal Media Wahana Ekonomika*, *18*(1), 146-156.

Hachica, E., & Triani, M. (2022). Pengaruh Pendidikan, Pengangguran dan Kepadatan Penduduk Terhadap Kriminalitas di Indonesia. Ecosains: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Pembangunan, 11(1), 63-70.

Handayani, R. (2017). Analisis Dampak Kependudukan terhadap Tingkat Kriminalitas di Provinsi Banten. *Jurnal Administrasi Publik*, *8*(2).

Ilham, M, & Wibisono, B.H. (2023). Pola Spasial Kejahatan Pencurian Berdasarkan Aspek Temporal di Kecamatan Kadia Kota Kendari. SPECTA Journal of Technology, 7(3), 711-722.

Jaslan, R., & Ramadhan, R. (2024) Analisis Pola Sebaran Fasilitas Pendidikan Tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kabupaten Agam. Jurnal Pendidikan Tambusai.

Krisp, J. M., & Špatenková, O. (2010). Kernel density estimations for visual analysis of emergency response data. *Geographic information and cartography for risk and crisis management: Towards better solutions*, 395-408.

Prathap, B. R., & Ramesha, K. (2020). Geospatial crime analysis to determine crime density using Kernel density estimation for the Indian context. *J. Comput. Theor. Nanosci*, *17*(1), 74-86.

Putri, R. C. (2019). Pola Spasiotemporal Pencurian Kendaraan Bermotor (Curanmor) Di Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2018. *Jurnal Bumi Indonesia*, *8*(3).

Stark, Rodney. 1987. Deviant Places: A Theory of the Ecology of Crime. In Criminology Volume 25 Number 4 1987. University of Washington

Supratman, “Menyoal Sikap Kejahatan Di Indonesia Di Era Industri 4.0 (Suatu Perspektif Kriminologi),” Leg. J. Perundang Undangan dan Huk. Pidana Islam, vol. 0, pp. 27–42, 2020.