

Pemetaan Daerah Kerawanan Kriminalitas Menggunakan Kernel Density Di Wilayah Hukum Polsek Padang Utara Kota Padang

Syahdia Nurizah¹, Deded Chandra²

¹Program Studi S1 Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang

²Dosen Departemen Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang
e-mail: syahdianurizah21@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dirancang untuk 1) Mengidentifikasi kawasan yang rawan akan tindakan kejahatan dengan memanfaatkan Pendekatan Kernel Density di wilayah Kabupaten Padang Utara, 2) Menganalisis persentase keberhasilan verifikasi yang dipergunakan melalui Pendekatan Kernel Density, 3) Menyusun strategi pencegahan serta penurunan statistik Kriminalitas yang bisa diimplementasikan oleh aparat kepolisian di sektor Padang Utara. Dalam kajian ini, Pendekatan Kernel Density digunakan untuk mendata serta mengkategorikan tingkat dan sebaran kerawanan Kriminalitas di wilayah hukum Polsek Padang Utara, Kecamatan Padang Utara, Kota Padang pada tahun 2023. Pengelolaan data tentang kawasan yang berpotensi Kriminalitas dilakukan menggunakan Software Rstudio Versi 4.3.0. Dengan menggunakan Pendekatan Estimasi Density Kernel Ruang (KDE), ditemukan bahwa kelurahan Ulak Karang Selatan, Kelurahan Air Tawar Barat, dan Kelurahan Ulak Karang Utara memiliki tingkat kerawanan yang tinggi dan sedang berdasarkan Peta daerah rawan Kriminalitas yang dihasilkan melalui Kernel Density. Verifikasi menghasilkan nilai rata-rata sebesar 10,6%.

Kata kunci: *Kriminalitas, Kernel Density, Peta*

Abstract

The purpose of this study was to investigate three primary areas: 1) Identifying zones vulnerable to criminal activities in the North Padang District employing the Kernel Density technique; 2) Assessing the proportion of confirmed findings obtained through the Kernel Density technique; 3) Formulating interventions that the police sector in North Padang might implement to mitigate and curb crime rates in the area. In this inquiry, a quantitative descriptive methodology was employed, which was designed to chart the distribution and intensity of crime susceptibility under the jurisdiction of North Padang Police, within North Padang District, Padang City in the year 2023, utilizing the Kernel Density approach. The information regarding the levels of crime-prone areas was analyzed through the application of Rstudio Software Version 4.3.0, adopting the

Spatial Kernel Density Estimation (KDE) technique. It was discovered through the study that the regions exhibiting high to moderate susceptibility in the mapping of crime-prone locales via Kernel Density are predominantly located in three sub-districts: South Ulak Karang, West Freshwater, and North Ulak Karang, where incidents of maltreatment have been recorded. The investigation indirectly indicated that the mean value derived from the verification stood at 10.6%.

Keywords : *Crime, Kernel Density, Map*

PENDAHULUAN

Dalam konteks Kriminalitas, istilah "tindak pidana" merujuk pada perbuatan yang memiliki konotasi negatif, sebagaimana yang didefinisikan oleh penggunaan kata 'kejahatan' yang berasal dari ekspresi "tidak baik". Para pelaku dari tindakan-tindakan tersebut dikenal sebagai pidana (Vanli Akay 2016).

Kebutuhan akan informasi Kriminalitas sering kali muncul dalam kehidupan sehari-hari, terutama di wilayah Padang Utara. Oleh semua pihak, terutama masyarakat dan kepolisian, informasi ini dianggap sangat berharga untuk mengambil inisiatif proaktif serta untuk menentukan apakah diperlukan pengawasan tambahan di suatu area. Informasi ini juga penting untuk mengukur tingkat keseriusan kejahatan (Yuliansyah, 2016).

Kemudahan dalam analisis dan identifikasi daerah rawan kejahatan diperoleh melalui Peta digital, sesuai dengan yang dikemukakan oleh Yuliansyah (2016). Selain itu, pengelompokan data menjadi lebih efektif dengan penerapan metode clustering dalam Sistem Informasi Geografis (GIS), sistem informasi yang dikhususkan untuk mengolah data spasial (referensi spasial), sebagaimana yang dijelaskan oleh Prasetyo (2012). Untuk mendukung analisis kepolisian, metode clustering yang efektif yang bisa digunakan adalah Kernel Density (Nanda dkk.2019).

Penelitian ini memanfaatkan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang efektif untuk menggambarkan data kuantitatif dalam perspektif spasial.

METODE

A. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, analisis spasial diterapkan sebagai teknik pengolahan data. Analisis tersebut berperan dalam menentukan pola distribusi Kriminalitas dan mengukur tingkat kerentanan terhadap Kriminalitas tahun 2023 melalui hasil dari Peta yang dihasilkan.

1. Teknik Pengolahan Data

Dalam penelitian ini, dua tahap utama dalam teknik pengolahan data dijelaskan, yang terdiri dari tahap persiapan dan tahap pengolahan data.

a) Tahap Persiapan Data

Ketiga aktivitas berikut tergabung dalam Tahapan Persiapan Data Penelitian: penelaahan karya ilmiah, pengolahan pemahaman atas data yang digunakan dalam penelitian, serta persiapan data, perangkat, dan metodologi. Dijelaskan bahwa aktivitas

penelaahan literatur bertujuan untuk memberikan pencerahan awal mengenai konsep yang akan diterapkan dalam penelitian.

Pemahaman Anda terhadap data yang diterapkan akan mendukung pemilihan metodologi analisis data dalam penelitian yang Anda laksanakan. Ketersediaan data yang telah diketahui memfasilitasi proses pengumpulan data untuk penelitian.

b) Tahap pengolahan data

Dalam penelitian ini, pengolahan data dilaksanakan menurut urutan berikut.

1. Penyusunan data survei atribut

Data Kriminalitas dari Kabupaten Padang Utara untuk Tahun 2023 diperoleh melalui Polsek setempat, mencakup beragam jenis kejahatan dengan kompleksitas data yang tinggi.

2. Pencarian koordinat lokasi

Dengan menggunakan teknik kartografi dan citra dari Google Earth Pro, koordinat lokasi ditetapkan berdasarkan data lokasi kejahatan yang diperoleh dari Polsek Padang Utara.

3. Memproses koordinat titik kejahatan

Dari Google Earth Pro, titik koordinat dalam format (*.kml) diubah menjadi data SHP yang kemudian diproses menggunakan perangkat lunak Rstudio.

4. Analisis TKP

Di Polsek Padang Utara, penelaahan TKP diaplikasikan untuk mengidentifikasi distribusi Kriminalitas. Proses ini melibatkan penggunaan data titik koordinat Kriminalitas (*.shp), yang kemudian disatukan dengan Peta administratif Kabupaten Padang Utara. Hal ini memfasilitasi pemahaman mengenai distribusi di setiap zona di Kabupaten tersebut

5. Pengolahan dengan metode kepadatan (clustering)

Dalam clustering, satu pendekatan yang diterapkan adalah kepadatan Kernel. Pendekatan ini dikembangkan berdasarkan total peristiwa yang terjadi dalam jarak yang telah ditetapkan. Sebuah grid dengan nilai indeks kepadatan diciptakan sebagai hasilnya. Kinerja kepadatan Kernel ditentukan oleh dua faktor dominan: ukuran sel (dinyatakan dalam piksel yang juga dikenal sebagai resolusi) dan bandwidth.

6. Verifikasi Data Kriminalitas

Data kriminalitas tahun 2023 diintegrasikan melalui proses overlay untuk verifikasi. Perhitungan tingkat verifikasi dilaksanakan dengan menggunakan rumus (Nanda, Nugraha, and Firdaus 2019):

$$\text{Tingkat Kesesuaian} = \frac{a+b+c}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

a :Jumlah kejadian di daerah rawan sangat tinggi

b: Jumlah kejadian di daerah rawan tinggi

c : Jumlah kejadian di daerah rawan sedang

N: Jumlah keseluruhan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data kriminalitas Polsek Padang Utara, terdapat 81 kejadian pada tahun 2023. Sebaran kejadian kejahatan pada tahun 2023 menunjukkan pola/tren. Artinya, jumlah kejahatan terutama terkonsentrasi di wilayah Ulak Karang, namun jumlah kejahatan cenderung jauh lebih rendah di wilayah pinggiran kota.

Tabel 1. Data Tindak Terjadinya Kriminalitas

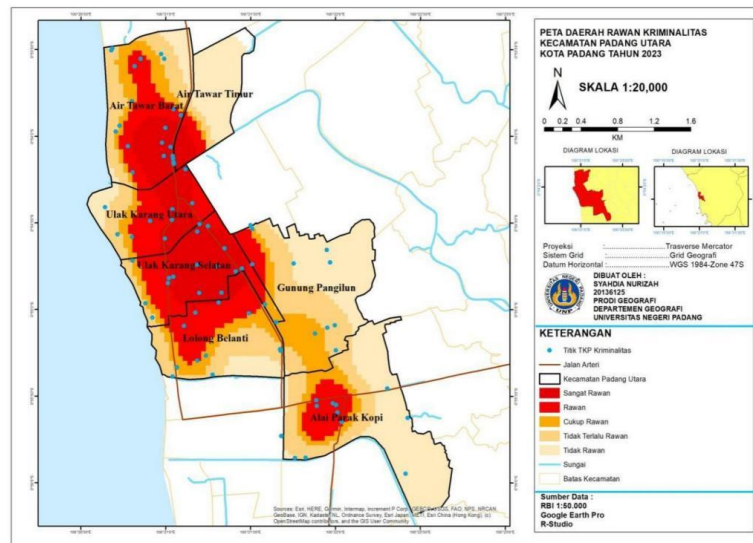
No	Bentuk Kriminalitas	Banyaknya Kasus
1.	Penganiayaan	36 kasus
2.	Curbis	16 kasus
3.	Penipuan	10 kasus
4.	Curanmor	6 Kasus
5.	Penggelapan	4 Kasus
6.	Pengancaman	2 Kasus
7.	Pengroyokan	2 kasus
8.	Curas	1 Kasus
9.	Curat	1 Kasus
10.	Pemerasan	1 Kasus
11.	Penggelapan dalam jabatan	1 Kasus
12.	Penyorobotan tanah	1 Kasus

Sumber. Kepolisian Sektor Padang Utara

Berdasarkan dari data diatas, dapat dilihat jenis kriminalitas yang paling banyak terjadi di kecamatan padang utara adalah penganiayaan, curbis, dan penipuan.

1. Hasil Pemetaan menggunakan metode *Kernel Density*

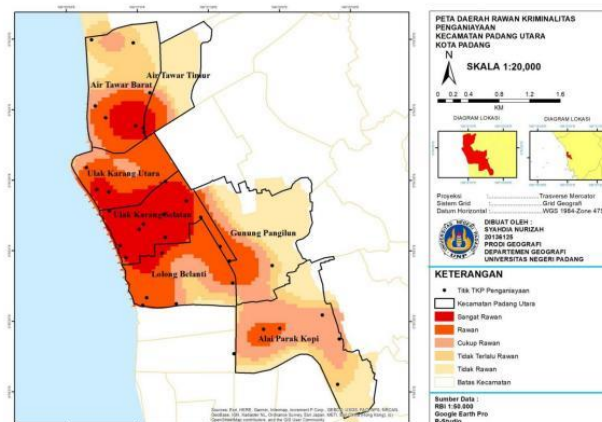
Dalam penelitian yang dilakukan, kelima kelas risiko yang teridentifikasi melalui penggunaan metode Kernel Density telah dicerminkan dalam sebuah Peta. Metode tersebut efektif dalam mengidentifikasi daerah-daerah yang berpotensi tinggi untuk terjadinya Kriminalitas. Kernel Density beroperasi berdasarkan centroid yang merepresentasikan distribusi titik, memungkinkan beberapa kelas risiko untuk menggabungkan satu kecamatan.



Gambar 1. Peta persebaran tindak kriminalitas metode *kernel density* Kecamatan Padang Utara

Gambar 1 menunjukkan bahwa dengan radius 700 meter, Kelurahan Air Tawar Barat, Ulak Karang Utara, dan Ulak Karang Selatan dikategorikan sebagai daerah dengan tingkat kerawanan Kriminalitas yang sangat tinggi. Kelurahan Gunung Panglun dan Air Tawar Timur, di sisi lain, tercatat memiliki tingkat Kriminalitas yang sangat rendah. Kelurahan Alai Parak Kopi dan Lolong Belanti, berada pada kategori sedang dalam hal kerawanan Kriminalitas.

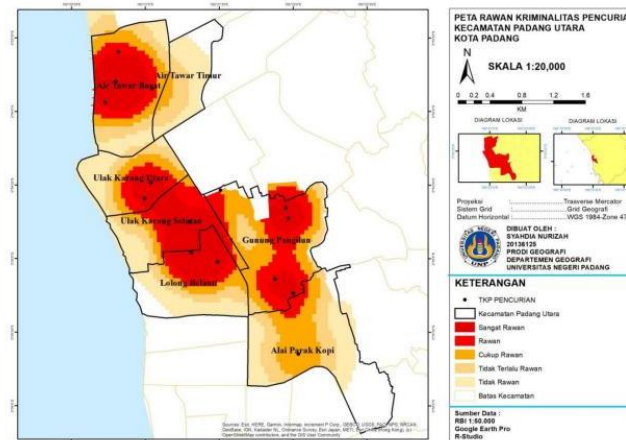
A. Kasus Penganiayaan



Gambar 2. Peta daerah rawan kriminalitas penganiayaan metode *kernel density* Kecamatan Padang Utara

Dari peta yang terlampir, ditunjukkan bahwa menggunakan bandwidth 700 meter, tingkat kerentanan yang sangat tinggi terpantau di Kelurahan Ulak Karang Selatan dan Air Tawar Timur, sedangkan Kelurahan Alai Parak Kopi menunjukkan tingkat kerentanan sedang. Kecamatan Padang Utara, yang sering mengalami serangan kriminal, tercermin sebagai wilayah yang tidak terlepas dari serangan tersebut. Sering terjadinya tindak pidana merupakan tanda tidak mampunya mengendalikan perilaku masyarakat dan dapat disebabkan oleh kurangnya pendidikan dan pengaruh lingkungan.

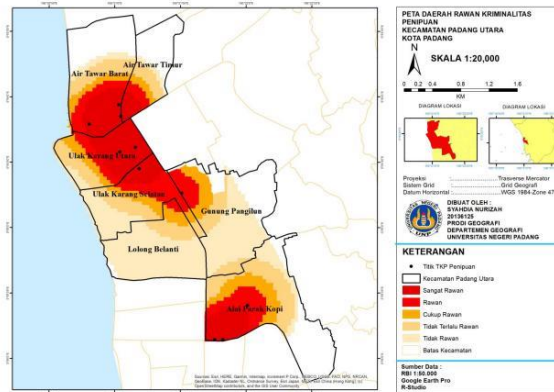
B. Kasus Pencurian Biasa



Gambar 3. Peta Daerah Rawan Kriminalitas Pencurian Biasa metode *kernel density* Kecamatan Padang Utara

Diketahui dari peta yang mempergunakan radius 700 meter, tingkat kerawanan yang sangat tinggi terpantau di kelurahan Ulak Karang Selatan dan Air Tawar Barat, sedangkan Gunung Pangilun menunjukkan kerawanan sedang. Risiko Kriminalitas, terutama pencurian, meningkat sebanding dengan peningkatan jumlah pendatang sementara di lingkungan Polsek Padang Utara. Keadaan ini telah diidentifikasi oleh peneliti berdasarkan pengalaman dalam menelusuri berbagai insiden. Mahasiswa yang datang dari wilayah lain dan memilih tinggal di rumah-rumah kos, yang merupakan objek utama, menunjukkan bahwa kepadatan penduduk tidak terlepas dari kejadian tersebut. Peta dan analisis Kernel Density kerap digunakan untuk menggambarkan distribusi dan kecenderungan ini. Kriminalitas di area ini bervariasi, mulai dari pencurian kendaraan bermotor, laptop, handphone Android, barang elektronik lainnya, hingga uang. Pelaku kejahatan di area ini memiliki banyak kesempatan untuk melakukan aksinya.

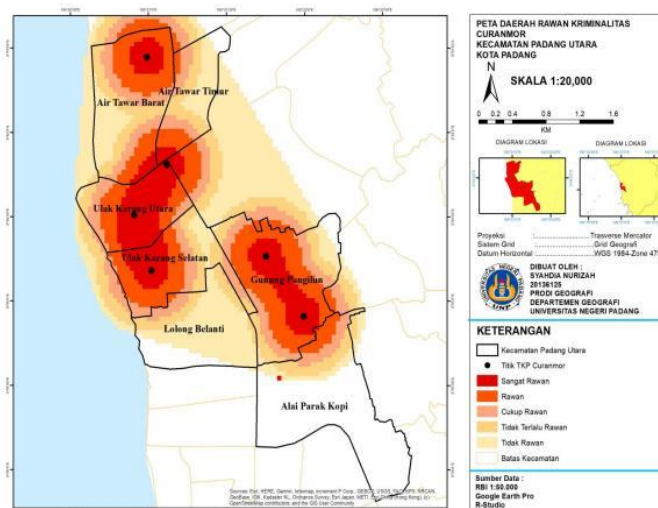
C. Kasus Penipuan



Gambar 4. Peta Daerah Rawan Kriminalitas Penipuan metode *kernel density*

Tingkat kerawanan kriminalitas yang berbeda-beda di beberapa kelurahan telah diketahui melalui peta yang mengaplikasikan teknik Kernel Density. Kelurahan Ulak Karang Utara dan Alai Parak Kopi, teridentifikasi memiliki risiko kriminalitas sangat tinggi menggunakan radius sepanjang 700 meter. Sebaliknya, Kelurahan Ulak Karang Selatan dan Gunung Pangilun tercatat berada dalam kategori risiko sedang. Dengan perangkat elektronik yang bertambah canggih, masyarakat di wilayah Padang Utara, termasuk di dalamnya aksi penipuan melalui aplikasi WhatsApp, kini memiliki kemudahan akses ke Internet. Kejadian ini disebutkan sebagai salah satu tipe penipuan yang paling sering terjadi di daerah tersebut.

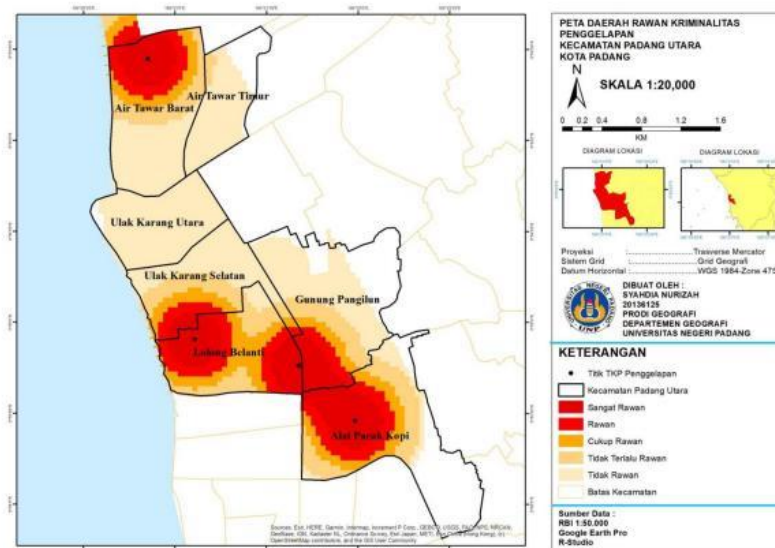
D. Kasus Curanmor



Gambar 5. Peta Daerah Rawan Kriminalitas Curanmor metode *kernel density*

Berdasarkan peta di atas, dengan menggunakan jangkauan atau radius 700 meter, dua kelurahan yaitu Kelurahan Urak Kalang Utara dan Kelurahan Ulak Karang Selatan mempunyai tingkat kerawanan yang sangat tinggi, sedangkan Gunung Pangilun ternyata tingkat kerawanan sedang. Kelurahan Gunung Pangilun mempunyai risiko sedang dan mempunyai tingkat kriminalitas pencurian (pencurian sepeda motor) yang tinggi. Dengan laju pertumbuhan sektor otomotif yang begitu tinggi, peningkatan kejahatan properti, khususnya pencurian kendaraan bermotor, tidak dapat dihindari. Di masyarakat sekitar, kerugian yang cukup besar serta keresahan sosial telah ditimbulkan oleh peningkatan pencurian sepeda motor. Terjadi pencurian sepeda motor di garasi karena pencuri berani mengambil kendaraan di dekat rumah. Kejadian ini sering berlangsung akibat pemilik kendaraan yang mengabaikan beberapa aspek vital seperti penurunan kewaspadaan dan kekurangan keamanan pada kendaraan mereka, sehingga pencuri mendapatkan kesempatan untuk mengambil kendaraan tersebut dengan bebas (Yulia, 2010:82).

E. Kasus Penggelapan



Gambar 6. Peta Daerah Rawan Kriminalitas Penggelapan metode *kernel density*

Tindak pidana yang sering muncul dalam keseharian dan berkaitan erat dengan properti adalah penggelapan, disamping pencurian yang diatur dalam Pasal 362 KUHP dan pemerasan sesuai Pasal 268 KUHP. Penipuan juga diatur di bawah Pasal 378 KUHP. Berdasarkan ketentuan yang terdapat dalam Pasal 372, 373, 374, 375, dan 376 KUHP, pelaku penggelapan dapat dijatuhi sanksi pidana. Tindak pidana penggelapan disebabkan oleh membaiknya taraf hidup dan menurunnya pendapatan. Penyebabnya bukan hanya faktor ekonomi, tapi juga faktor gaya hidup konsumen, dan masyarakat terpaksa bekerja lebih keras untuk mendapatkan uang, yang cenderung berujung pada penggelapan.

2. Verifikasi Hasil Pemetaan Daerah Rawan Kriminalitas

Pada tahun 2023, data kejahatan dari Polsek Padang Utara digunakan sebagai acuan dalam proses validasi metode kepadatan Kernel yang telah kami kembangkan. Metode ini telah diterapkan untuk mengelompokkan wilayah yang rawan terhadap Kriminalitas.

Pada tahun 2023 terjadi 83 peristiwa kriminal di Kabupaten Padang Utara yang tersebar di tujuh kecamatan dan ditumpangkan pada hasil metode kepadatan kernel.

Tabel 1. Persentase Verifikasi Seluruh Kasus Kriminalitas Berdasarkan Cluster

Cluster	Data Verifikasi	Persentase
Sangat Tinggi (C1)	23	28,39%
Tinggi (C2)	22	27,16%
Sedang (C3)	10	12,34%
Rendah (C4)	17	20,98%
Sangat Rendah (C5)	7	8,64%

Sumber : Peneliti, 2024

Dalam Peta yang dibuat menggunakan metode Kernel Density, diketahui tingkat kesesuaian verifikasi mencapai 19,5%. Pengamatan atas 81 insiden Kriminalitas yang direkam di Tabel 7 menunjukkan persebaran sebagai berikut: area dengan risiko sangat tinggi mencatatkan 23 insiden (28,39%), area berisiko tinggi terdapat 22 insiden (27,16%), area berisiko sedang mengalami 10 insiden (12,34%), area berisiko rendah memiliki 17 insiden (20,98%), dan area dengan risiko sangat rendah memperlihatkan 7 insiden (8,64%).

Rincian tingkat verifikasi untuk semua kasus yang telah dihitung adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Verifikasi Kasus Kriminalitas

Jenis Kasus	Hasil Verifikasi
Semua Kasus Kriminalitas	19,5%
Kasus Penganiayaan	23,40%
Kasus Curbis	12,70%
Kasus Penipuan	9,87%
Kasus Curanmor	3,70%
Kasus Penggelapan	3,7%
Rata-rata	10,6%

Sumber : Hasil analisis, 2024

Dengan memanfaatkan metode Kernel Density, nilai rata-rata yang berhasil diraih dalam proses verifikasi, sebagaimana terlihat pada Peta, mencapai 10,6%.

SIMPULAN

Hasil penelitian dan analisis menyimpulkan bahwa : A. Pada 2023, wilayah Polsek Padang Utara mencatat 81 insiden Kriminalitas, dengan risiko yang bervariasi antara tinggi hingga sedang. Penggunaan Kernel Density untuk memvisualisasikan daerah yang rentan terhadap Kriminalitas mengungkapkan bahwa kelurahan Urak Kalang Selatan, kelurahan Air Tawar Barat, dan kelurahan Ulak Karang Utara

merupakan lokasi dimana sebagian besar kejadian kejahatan berpusat. Dalam pembuatan Peta tersebut, ditemukan bahwa tiga kelurahan ini menjadi titik utama kejadian kejahatan. Tuduhan tersebut merupakan penyerangan, dengan total 36 dakwaan, 16 dakwaan pencurian biasa (kurva) dan 10 dakwaan penipuan. Penganiayaan seringkali terjadi karena ada tanda-tanda bahwa perilaku masyarakat tidak dapat dikendalikan karena salah paham, mabuk-mabukan, iri hati, faktor lingkungan, dan lain-lain. Pencurian biasa terjadi di wilayah ulak karang dan air tawar barat. Tingginya risiko kejahatan properti di kawasan ini disebabkan banyaknya asrama mahasiswa yang menjadi sasaran empuk pencuri, dan banyaknya rumah yang ditinggalkan pemiliknya. Saat ini banyak sekali penipuan yang terjadi akibat aplikasi WhatsApp. Ini adalah salah satu kejadian yang sangat umum terjadi di Kecamatan Padang Utara. Apalagi seiring berjalannya waktu, perangkat elektronik pun semakin canggih, masyarakat semakin mudah mengakses Internet. Biasanya, penipu yang memanfaatkan aplikasi WhatsApp untuk melakukan kejahatan memiliki akses ke komputer dan teknologi. Taktik penipuan yang beragam seringkali digunakan oleh pelaku, yang biasanya merencanakan kejahatannya dengan baik. b. Berdasarkan verifikasi metode kepadatan kernel dengan menggunakan data kejahatan tahun 2023, nilai rata-rata yang diperoleh adalah 10,6%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, Johan Wisma, M Awaluddin, and Arief Laila Nugraha. 2019. "Zonasi Daerah Pencurian Kendaraan Bermotor (Curanmor) Di Kota Semarang Dengan Menggunakan Metode Cluster." *Jurnal Geodesi Undip* 8(4): 225–34.
- Astrisele, Agatha -, and Purnama Budi Santosa. 2019. "Estimating Land Value Change Post Land Consolidation of Gadingsari Village, Bantul Regency, Special Region of Yogyakarta, Indonesia." *JGISE: Journal of Geospatial Information Science and Engineering* 2(2): 195–205.
- Jefferson, Brian Jordan. 2018. "Predictable Policing: Predictive Crime Mapping and Geographies of Policing and Race." *Annals of the American Association of Geographers* 108(1): 1–16.
- Kitab Hukum Acara Pidana. 2021. "Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana." *Indonesia* 5(8): 1–143.
- Koko Mukti Wibowo, Indra Kanedi, Juju Jumadi. 2015. "PERTAMBANGAN BATU BARA DI PROVINSI BENGKULU." *Jurnal Media Infotama* 11(1): 223–60.
- Nanda, Chairunisa Afridya, Arief Laila Nugraha, and Hana Sugiastu Firdaus. 2019. "Analisis Tingkat Daerah Rawan Kriminalitas Menggunakan Metode Kernel Density Di Wilayah Hukum Polrestabes Kota Semarang." *Jurnal Geodesi Undip* 8(4): 50–58.
- Putr, Resta Cahyani. 2018. "Pola Spasiotemporal Pencurian Kendaraan Bermotor (Curanmor) Di Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2018."
- Rakuasa, Heinrich, Mangapul Parlindungan Tambunan, and Rudy Parluhutan Tambunan. 2021. "Analisis Sebaran Spasial Tingkat Kejadian Kasus Covid-19 Dengan Metode Kernel Density Di Kota Ambon." *Jurnal Geografi: Media*

- Informasi Pengembangan dan Profesi Kegeografian* 18(2): 76–82.
- Shaari, Mohd Shahidan et al. 2024. "Female Empowerment and Crime Patterns in Malaysia: A Non-Linear Analysis." *Social Sciences & Humanities Open* 9(August 2023): 100798. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100798>.
- Sumenep, Kabupaten. 2015. "292731-Pengaruh-Kemiskinan-Terhadap-Meningkatny-D582Def0." V(1): 42–59.
- Syahputra, Evandry, Ida Bagus Ketut Widiartha, and Ariyan Zubaidi. 2019. "Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Kriminalitas Dikota Mataram Berbasis Web." *Jurnal Manajemen Informatika dan Sistem Informasi* 2(2): 39.
- Tombokan, M M. 2018. "Implementasi Undang-Undang Darurat Nomor 12 Tahun 1951 Tentang Penggunaan Senjata Api Terhadap Kasus Penembakan Yang" *Lex Crimen*.
- Vanli Akay, Yuri. 2016. "Adaptasi Ucer Centered Design Dalam Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Rawan Tindak Kriminalitas (Studi Kasus : Kota Manado)." (Amborowati): 1–6.
- Yuliansyah, Ferdian Dwi. 2016. "Sistem Informasi Geografis Untuk Klasifikasi Daerah Rawan Kriminalitas Menggunakan Metode K-Means." *Universitas Islam Indonesia: Yogyakarta*.
- Zainudin Hasan. 2020. *Pertanggungjawaban Pelaku Tindak Pidana Penggelapan dalam Jabatan di Perseroan Terbatas*. Keadilan Progresif Volume 11 Nomor 1. Fakultas Hukum Universitas Bandar Lampung, Bandar Lampung.