DIGIMAS: JURNAL TRANSFORMASI DIGITAL MASYARAKAT
Vol 1, No 2, Mei 2025, Hal 55−63
ISSN: 3090-6008
DOI: 10.19184/digimas.v1i2.5951
https://journal.unej.ac.id/DIGIMAS

Peningkatan Literasi Statistika dan Pemanfaatan Data Kriminalitas Melalui GWR di Jawa Tengah dan D.I.Yogyakarta

Luckyta Citra Ayu Paramitha[1], Yuliani Setia Dewi[2*], I Made Tirta[3], Alfian Futuhul Hadi[4]

[1,2,3,4] Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Matematika, Universitas Jember, Jember, Indonesia
Email: [1]luckyta_citra@yahoo.com, [*2]yulidewi.fmipa@unej.ac.id, [3]itirta.fmipa@unej.ac.id, [4]afhadi@unej.ac.id

Abstrak− Tindak kriminal merupakan permasalahan kompleks yang dipengaruhi oleh berbagai faktor struktural dan kultural, seperti kondisi ekonomi, sosial, dan demografi. Berdasarkan data Statistik Kriminal 2019 yang dipublikasikan oleh BPS. Provinsi Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta memiliki jumlah kejahatan yang relatif tinggi dibandingkan provinsi lain di Pulau Jawa. Provinsi tersebut termasuk dalam 15 besar provinsi dengan jumlah kriminalitas tertinggi di Indonesia pada tahun 2018. Analisis spasial dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola geografis dan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kriminalitas di suatu wilayah. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk menyampaikan hasil analisis spasial kriminalitas kepada pemerintah daerah dan masyarakat melalui pendekatan statistika terapan, khususnya dengan menggunakan metode Geographically Weighted Regression (GWR). Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang secara lokal mempengaruhi tingkat kriminalitas, serta memberikan informasi yang dapat digunakan sebagai dasar penyusunan kebijakan berbasis data. Model GWR yang diterapkan menunjukkan adanya variasi spasial dalam pengaruh variabel-variabel terhadap angka kriminalitas. Model ini lebih baik dibandingkan model regresi linear biasa (OLS). Hasil menunjukkan bahwa variabel kepadatan penduduk (X2) berperngaruh signifikan pada angka kriminalitas di seluruh kabupaten/kota. Berdasarkan kesamaan variabel yang signifikan berpengaruh terhadap kriminalitas, terbentuk enam kelompok kabupaten/kota. Kegiatan ini diharapkan dapat mendorong pemanfaatan data terbuka pemerintah secara lebih luas dan meningkatkan kapasitas pemangku kebijakan lokal dalam menggunakan pendekatan statistik untuk perencanaan pembangunan yang lebih responsif dan tepat sasaran.

Kata Kunci: kriminalitas; analisis spasial; statistika; Jawa Tengah dan DI Yogyakarta

Abstract− Crime is a complex problem that is influenced by various structural and cultural factors, such as economic, social, and demographic conditions. Based on the 2019 Criminal data published by BPS. The Central Java and D.I. Yogyakarta provinces have a relatively high number of crimes compared to other provinces in Java. The province was included in the top 15 highest number of crimes provinces in Indonesia in 2018. Spatial analysis can be used to identify geographic patterns and factors that influence crime rates in an area. This community service activity aims to convey the results of spatial crime analysis to local governments and the community through an applied statistical approach, especially using the Geographically Weighted Regression (GWR) method. The analysis was carried out to identify factors that locally influence crime rates, as well as to provide information that can be used as a basis for formulating data-based policies. The GWR model applied shows spatial variation in the influence of variables on crime rates. This model is better than the ordinary linear regression (OLS) model. The results show that the population density variable (X2) has a significant effect on crime rates in all districts/cities. Based on the similarity of variables that significantly affect crime, six groups of districts/cities were formed. This activity is expected to encourage wider use of open government data and increase the capacity of local policy makers in using statistical approaches for more responsive and targeted development planning.

Keywords: crime; spatial analysis; statistics; Central Java and D.I. Yogyakarta

1. PENDAHULUAN

Kriminalitas merupakan isu sosial yang tidak hanya berdampak pada rasa aman masyarakat, tetapi juga menjadi indikator penting dalam penilaian keberhasilan pembangunan daerah. Meskipun secara nasional jumlah kejahatan di Indonesia mengalami penurunan dari tahun 2016 hingga 2018, dengan total 294.281 kasus tercatat pada tahun 2018 (Statistik, 2019), permasalahan ini belum tertangani secara tuntas. Provinsi Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta bahkan termasuk dalam 15 besar provinsi dengan jumlah kriminalitas tertinggi pada tahun tersebut. Kondisi ini menunjukkan perlunya strategi yang lebih tepat sasaran dan berbasis data untuk memahami serta menangani penyebaran tindak kriminalitas.

Selama ini, pendekatan terhadap permasalahan kriminalitas sering kali bersifat umum dan tidak memperhatikan perbedaan karakteristik geografis maupun sosial-ekonomi antar wilayah (Anderson et al., 2014; Lichtenstein et al., 2012; Ljujic et al., 2017; Walters, 2015). Padahal, setiap kabupaten/kota memiliki kondisi yang unik, yang dapat memengaruhi tingkat kejahatan secara berbeda (Dilahur, 2016; Garmendia et al., 2008; Grossman et al., 2002; Stahura & Sloan, 1988). Oleh karena itu, pemanfaatan metode statistika spasial seperti *Geographically Weighted Regression* (GWR) menjadi sangat relevan. GWR mampu memodelkan hubungan antara kriminalitas dan

DIGIMAS: JURNAL TRANSFORMASI DIGITAL MASYARAKAT
Vol 1, No 2, Mei 2025, Hal 55−63
ISSN: 3090-6008
DOI: 10.19184/digimas.v1i2.5951
https://journal.unej.ac.id/DIGIMAS

faktor-faktor yang mempengaruhinya dengan mempertimbangkan variasi lokal di setiap wilayah (Cahill & Mulligan, 2007; Cao et al., 2018; Lessani & Li, 2024) .

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mentransformasikan hasil analisis statistik menjadi informasi yang mudah dipahami dan digunakan oleh pemerintah daerah serta masyarakat luas. Dengan menggunakan data terbuka dari Badan Pusat Statistik (BPS), dilakukan pemodelan tingkat kriminalitas di Provinsi Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta melalui pendekatan GWR.

Melalui kegiatan ini, diharapkan literasi data masyarakat dan pemerintah daerah meningkat, serta pemahaman terhadap faktor-faktor yang memengaruhi kriminalitas menjadi lebih baik. Dengan demikian, strategi penanggulangan kejahatan dapat dirancang secara lebih kontekstual dan berbasis bukti ilmiah, sesuai dengan karakteristik masing-masing wilayah.

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui pemanfaatan keahlian di bidang statistika, khususnya analisis regresi spasial, untuk mengkaji faktor-faktor yang memengaruhi tingkat kriminalitas di Provinsi Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta. Kegiatan ini bersifat kontributif, yaitu dengan menghasilkan analisis yang dapat dimanfaatkan oleh pemerintah daerah atau pihak terkait sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan. Proses pengabdian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis data sekunder terbuka.

2.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam kegiatan ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta tahun 2018. Data angka kejahatan diperoleh dari Kepolisian Resor setempat dan dinyatakan dalam bentuk angka kejahatan per 100.000 penduduk (*crime rate*). Enam variabel sosial-ekonomi yang digunakan sebagai variabel independen meliputi:

- Persentase penduduk miskin (X_1),
- Kepadatan penduduk (X_2),
- Tingkat pengangguran terbuka (TPT) (X_3),
- Rata-rata pengeluaran per kapita (X_4),
- Persentase penduduk tamat SD (X_5),
- Persentase penduduk dengan status perkawinan cerai hidup (X_6).

2.2 Tahapan Kegiatan

1. **Pengumpulan dan Kajian Data Sekunder**
   Data dikumpulkan dari situs resmi BPS dan dokumen publik lainnya, kemudian dikompilasi untuk setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta. Studi literatur dilakukan untuk memahami teori, model, dan pendekatan statistik spasial yang relevan.
2. **Analisis Deskriptif dan Eksplorasi Data**
   Analisis awal dilakukan untuk memahami karakteristik variabel dan mendeskripsikan pola geografis angka kriminalitas melalui peta tematik. Uji multikolinieritas dilakukan untuk memastikan tidak ada hubungan antarvariabel prediktor yang terlalu tinggi.
3. **Pemodelan Kriminalitas dengan GWR**
   Pemodelan dilakukan menggunakan metode *Geographically Weighted Regression* (GWR)(Fotheringham et al., 2002), untuk mengakomodasi variasi lokal antar wilayah. Langkah-langkah dalam pemodelan meliputi:
   - Estimasi awal menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS) (James et al., 2023),
   - Penentuan bandwidth optimum menggunakan metode *cross-validation*,
   - Pembentukan matriks pembobot spasial berbasis jarak Euclidean,
   - Estimasi parameter menggunakan *Weighted Least Square* (WLS),
   - Pengujian model dengan AIC dan koefisien determinasi (R^2),
   - Pengujian signifikansi parameter dengan metode *corrected test* (da Silva & Fotheringham, 2015).
4. **Diseminasi Hasil Analisis**
   Hasil analisis disajikan dalam bentuk tulisan ilmiah dan peta visual yang menggambarkan pengaruh spasial tiap variabel terhadap angka kriminalitas di masing-masing kabupaten/kota. Informasi ini

DIGIMAS: JURNAL TRANSFORMASI DIGITAL MASYARAKAT
Vol 1, No 2, Mei 2025, Hal 55−63
ISSN: 3090-6008
DOI: 10.19184/digimas.v1i2.5951
https://journal.unej.ac.id/DIGIMAS

disusun untuk dapat diakses oleh publik dan berpotensi digunakan oleh pihak terkait dalam penyusunan kebijakan berbasis data.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Deskriptif Crime Rate dan Faktor yang Diduga Berpengaruh

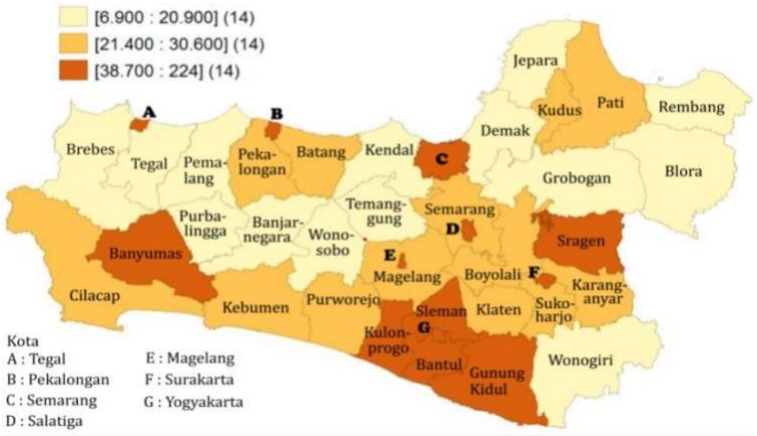
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui analisis dan diseminasi data kriminalitas di wilayah Provinsi Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta dengan pendekatan statistika. Langkah awal yang dilakukan adalah analisis deskriptif terhadap angka kriminalitas (crime rate) dan variabel-variabel yang diduga berpengaruh. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata angka kejahatan mencapai 47 kejadian per 100.000 penduduk**,** dengan sebaran tertinggi terjadi di Kota Yogyakarta (224 kasus per 100.000 penduduk) dan terendah di Kabupaten Brebes (7 kasus per 100.000 penduduk)**.** Variabel-variabel sosial ekonomi seperti persentase penduduk miskin, kepadatan penduduk, tingkat pengangguran terbuka (TPT), pengeluaran per kapita, pendidikan terakhir, dan status cerai hidup juga dianalisis sebagai faktor yang diduga mempengaruhi kriminalitas di daerah tersebut.

Persentase penduduk miskin paling tinggi sebesar 18,3% yaitu pada Kabupaten Kulon Progo. Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak masyarakatnya yang secara ekonomi tidak mampu dalam pemenuhan standar hidup minimum. Kota Yogyakarta memiliki kepadatan penduduk dan rata-rata pengeluaran per kapita paling tinggi, masing-masing sebanyak 13.154 jiwa/km^2 dan 1.802.459 rupiah. TPT paling tinggi terletak pada Kota Tegal yaitu sebesar 8,45%, sehingga masih banyak angkatan kerjanya yang tidak terserap pada pasar kerja. Wonosobo memiliki persentase penduduk dengan pendidikan terakhir SD dan tingkat cerai hidup tertinggi yaitu masing-masing sebesar 38,91% dan 2,41%.

Pada Gambar 1, kabupaten/kota dengan *crime rate* tertinggi ditunjukkan dengan warna oranye tua dan warna oranye muda menunjukkan *crime rate* paling rendah. Berdasarkan gambar tersebut terlihat bahwa angka kriminalitas berpola menyebar. Seluruh wilayah DI Yogyakarta dan seluruh kota di Jawa Tengah memiliki tingkat kriminalitas yang tinggi. Bagian utara Provinsi jawa tengah didominasi angka kriminalitas yang rendah, sedangkan bagian timur didominasi oleh kategori sedang

Tabel 1. Statistika deskriptif variabel

Variabel	Mean	Varian	Minimum	Maksimum
Y	47,19	2511,6	6,90	224
X1	11,129	14,625	4,14	18,3
X2	2262	85267955	480	13154
X3	4,345	3,235	1,49	8,45
X4	998902	82274618570	681806	1802459
X5	25,40	53,03	8,55	38,91
X6	1,734	0,120	1,09	2,41



Gambar 1. Persebaran *crime rate* tahun 2018

3.2 Analisa *Crime Rate* dengan Regresi Linier

Analisis lebih lanjut dilakukan dengan menggunakan metode regresi linier (OLS). Nilai Variance Inflation

DIGIMAS: JURNAL TRANSFORMASI DIGITAL MASYARAKAT
Vol 1, No 2, Mei 2025, Hal 55−63
ISSN: 3090-6008
DOI: 10.19184/digimas.v1i2.5951
https://journal.unej.ac.id/DIGIMAS

Factor (VIF) (Tabel 2) menunjukkan bahwa tidak ada korelasi tinggi antara variabel independen (nilai VIF < 5). Uji signifikansi parameter model regresi linier dilakukan secara keseluruhan menggunakan uji F dan secara individual menggunakan uji t (Tabel 3). Dalam uji keseluruhan, diperoleh nilai sebesar $p - value$ sebesar $6{,}223 \times 10^{-12}$. Oleh karena itu, keputusan menolak H_0, yang berarti minimal terdapat satu variabel independen yang terkait dengan tingkat kejahatan.

Setelah menguji parameter secara serentak, kemudian dilakukan penguujian secara parsial. Pada Tabel 3, dengan taraf signifikansi 5%, daerah penolakan H_0 terjadi apabila $p - value < 0{,}05$, sehingga berdasarkan hasil tersebut terdapat pengaruh signifikan antara variabel independen terhadap variabel dependen. Beberapa variabel independen yang memiliki pengaruh signifikan yaitu kepadatan penduduk, TPT, dan persentase penduduk dengan pendidikan tertinggi setara SD.

Model OLS pada Tabel 3 menghasilkan **koefisien determinasi (R^2) sebesar 84,32%,** yang berarti sebagian besar variasi angka kriminalitas dapat dijelaskan oleh model. Namun, uji homogenitas residual (Anselin, 1988) menggunakan uji Breusch-Pagan menunjukkan bahwa model tidak memenuhi asumsi homogenitas (p-value < 0,05), sehingga model OLS dinilai kurang tepat digunakan untuk data ini.

Tabel 2. Nilai VIF

Prediktor	VIF
X_1	1,65
X_2	2,34
X_3	1,19
X_4	4,55
X_5	2,95
X_6	1,42

Tabel 3. Hasil uji parsial

Variabel	*t-value*	*p-value*	
X_1	1,865	0,0712	
X_2	5,006	1,81e-05	***
X_3	-2,183	0,0363	***
X_4	1,808	0,0797	
X_5	-2,708	0,0107	***
X_6	1,105	0,2773	

3.3. Pemodelan *crime rate* dengan GWR

Langkah pertama sebelum menentukan bandwidth dan pembobot optimal dalam pemodelan GWR adalah menghitung jarak antara lokasi pengamatan. Dalam analisis data ini, pemilihan bandwidth optimal dilakukan dengan metode Cross Validation. Tabel 4 menunjukkan performa empat fungsi kernel yang digunakan untuk menentukan pembobot pada setiap lokasi. Hasil pemodelan yang digunakan adalah model dengan pembobot terbaik, yang dipilih berdasarkan nilai AIC terendah, di mana bandwidth yang dihasilkan merupakan bandwidth yang paling optimal. Nilai AIC terendah diperoleh dengan pembobot menggunakan fungsi kernel adaptive gaussian, yaitu sebesar 333,959 dengan bandwidth optimal 0,17499.

Tabel 4. Pemilihan fungsi pembobot optimum

Fungsi Kernel	AIC	*Bandwidth*	CV
Fixed Gaussian	337,3877	0,46496	25649,03
Fixed Bisquare	347,6257	1,47279	26095,31
Adaptive Gaussian	333,9592	0,17499	25181,13
Adaptive Bisquare	334,1842	0,72499	27718,35

Estimasi parameter dilakukan dengan menggunakan metode WLS yang memberikan pembobot berbeda di masing-maisng lokasi pengamatan dengan range parameter disajikan pada Tabel 5. Nilai koefisien determinasi yang didapatkan yaitu sebesar 93,39%**.** Nilai tersebut menunjukkan bahwa model tersebut dapat menjelaskan angka *crime rate* sebesar 93,39% dan sisanya 6,61% dijelaskan oleh variabel lain diluar pengamatan.

DIGIMAS: JURNAL TRANSFORMASI DIGITAL MASYARAKAT
Vol 1, No 2, Mei 2025, Hal 55−63
ISSN: 3090-6008
DOI: 10.19184/digimas.v1i2.5951
https://journal.unej.ac.id/DIGIMAS

Tabel 5. Estimasi parameter model GWR

Variabel	Minimum	Maksimum
Intersep	-100,18	108,15
X_1	0,5102	3,1070
X_2	0,0064	0,0114
X_3	-7,1300	-2,6385
X_4	0,00001	0,0001
X_5	-3,2717	-1,1606
X_6	-1,0238	40,981
$\boldsymbol{R^2 = 0,9339104}$		

3.4 Uji Hipotesis Model GWR

Metode pengujian hipotesis dilakukan dengan uji kesesuaian (Brunsdon et al., 1999) atau *goodness of fit* model GWR dan pengujian parsial parameter β. Uji kesesuaian tersebut digunakan untuk menguji tingkat signifikansi dari faktor geografis. Dari uji ini diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 2,3727 dan $p - value$ 0,0262. Dengan derajat kebebasan regresi sebesar 33, derajat kebebasan GWR sebesar 18,549, dan taraf signifikansi 5% didapatkan $F_{(0,05;33;18,549)}$ sebesar 2.09. Sehingga, karena nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ dan $p - value < 0,05$ maka diputuskan untuk tolak H_0, yaitu terdapat perbedaan signifikan antara model regresi globa dengan GWR. Berdasarkan hal tersebut, model GWR lebih baik dalam menjelaskan data dibandingkan dengan model OLS.

Uji signifikansi parameter secara parsial digunakan untuk mengetahui parameter-parameter yang memiliki pengaruh secara signifikan terhadap variabel dependennya. Uji tersebut dilakukan pada setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah dan DI Yogyakarta. Penolakan H_0 terjadi apabila jika diberikan tingkat signifikan α, $|t_{hitung}| > t_{\frac{\alpha}{2},df}$, yang menunjukkan bahwa setidaknya satu variabel independen berkorelasi secara signifikan terhadap variabel dependen. Dengan derajat kebebasan GWR sebesar 18,549, dan taraf signifikansi 5% didapatkan $t_{(0,025;18,549)}$ sebesar 2,445. Pada Tabel 6 diberikan pengelompokan lokasi berdasarkan kesamaan variabel yang signifikan.

Tabel 6. Pengelompokan lokasi berdasarkan variabel signifikansi dengan *uncorrected test*

Variabel Signifikan	Kabupaten/Kota
X_2,X_3,X_5	Kabupaten : Cilacap, Banyumas, Purbalingga, Banjarnegara, Batang, Pekalongan, Pemalang, Brebes Kota : Pekalongan
X_2,X_5	Kabupaten : Kebumen, Purworejo, Wonosobo, Magelang, Jepara, Semarang, Temanggung, Kendal Kota : Magelang, Salatiga, Semarang, Kulon Progo
X_2,X_4	Kabupaten : Boyolali, Sukoharjo, Wonogiri, Karanganyar, Sragen, Kota : Surakarta
X_2,X_4,X_6	Kabupaten Klaten
X_2	Kabupaten : Grobogan, Blora, Rembang, Pati, Kudus, Demak
X_2,X_3	Kabupaten Tegal dan Kota Tegal
X_2,X_5,X_6	Kabupaten : Bantul, Sleman Kota : Yogyakarta
X_2,X_4,X_5,X_6	Kabupaten Gunung Kidul

3.5 Corrected t-Test dan Uncorrected t-Test

Corrected t-test dilakukan untuk mengurangi kesalahan tipe-1 pada beberapa uji yang dilakukan pada hipotesis yang sama (da Silva & Fotheringham, 2015). Dengan *family-wiseerror rate* (ξ_m)sebesar 0,05, p_e sebesar 21,45 dan jumlah parameter pada model sebanyak 6, maka didapatkan $\alpha = 0,05/(21,45091/7) = 0,0163$.

DIGIMAS: JURNAL TRANSFORMASI DIGITAL MASYARAKAT
Vol 1, No 2, Mei 2025, Hal 55−63
ISSN: 3090-6008
DOI: 10.19184/digimas.v1i2.5951
https://journal.unej.ac.id/DIGIMAS

Berdasarkan nilai α tersebut, maka didapatkan nilai $t_{(0.0163;18,549)}$ sebesar 2,649. Variabel signifikansi dengan *corrected t-test* setiap kabupaten dan kota berbeda-beda. Pengelompokan variabel signifikansi kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah dan DI.Yogyakarta diberikan pada Tabel 7.

Berdasarkan hasil uji signifikansi pada Tabel 6 dan 7 terlihat bahwa variabel kepadatan penduduk (X2) berperngaruh signifikan pada angka kriminalitas di seluruh kabupaten/kota. Pada *corrected test* tidak terdapat kabupaten/kota yang mimiliki lebih dari 3 variabel signifikan.

Tabel 7. Pengelompokan variabel signifikansi dengan *corrected t-test*

Variabel Signifikan	Kabupaten/Kota
X_2,X_3,X_5	Kabupaten : Cilacap, Banyumas, Purbalingga, Banjarnegara, Batang, Pekalongan
X_2,X_5	Kabupaten : Kebumen, Purworejo, Wonosobo, Magelang, Jepara, Semarang, Temanggung, Kendal, Bantul
	Kota : Magelang, Salatiga, Semarang, Kulon Progo
X_2,X_4	Kabupaten : Sukoharjo, Wonogiri, Karanganyar, Sragen, Klaten, Gunung Kidul dan Kota Surakarta
X_2	Kabupaten : Boyolali, Grobogan, Blora, Rembang, Pati, Kudus, Demak
X_2,X_3	Kabupaten : Tegal, Pemalang, Brebes
	Kota : Tegal, Pekalongan
X_2,X_5,X_6	Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta

Uncorrected t test terdiri dari delapan kelompok, sedangkan *corrected t test* menghasilkan enam pengelompokan variabel signifikan. Kelompok pertama terletak di bagian barat Jawa Tengah, yang terdiri dari tiga variabel signifikan yaitu kepadatan penduduk, TPT, dan persentase penduduk tamat SD. Pada Gambar 2 dan 3 terdapat perubahan pada kelompok pertama setelah dilakukan *corrected t test*. Kabupaten Pemalang, Brebes, dan Kota Pekalongan bergabung dengan kelompok terdekatnya, yaitu kelompok keenam dengan dua variabel signifikan (X_2,X_3).

Gambar 2. Pemetaan variabel signifikan

Kelompok kedua terletak pada bagian tengah Provinsi Jawa Tengah, yang kemudian mengalami

DIGIMAS: JURNAL TRANSFORMASI DIGITAL MASYARAKAT
Vol 1, No 2, Mei 2025, Hal 55−63
ISSN: 3090-6008
DOI: 10.19184/digimas.v1i2.5951
https://journal.unej.ac.id/DIGIMAS

penambahan Kabupaten Boyolali dengan menggunakan *corrected t test.* Pada kelompok tersebut didapatkan bahwa kepadatan penduduk dan persentase penduduk dengan pendidikan terakhir SD berkorelasi signifikan terhadap angka kriminalitas. Kelompok ketiga terdiri dari dua variabel signifikan, yaitu kepadatan penduduk dan pengeluaran perkapita. Kelompok ini terletak pada bagian tenggara Provinsi Jawa Tengah.

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa Kabupaten Klaten dan Gunung Kidul tidak berkelompok, dan kemudian bergabung dengan kelompok ketiga dengan menggunakan *coreected t test*. Pada kelompok kelima didapatkan bahwa kepadatan penduduk memiliki korelasi signifikan terhadap *crime rate* pada bagian timur laut Provinsi Jawa Tengah. Kemudian pada kelompok tujuh, dengan menggunakan *corrected t test,* variabel kepadatan penduduk, persentase penduduk dengan cerai hidup, dan persentase penduduk tamat SD signifikan pada Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta.

Gambar 3. Pemetaan variabel signifikan dengan *corrected test*

Model GWR dengan variabel signifikan pada setiap kabupaten dan kota di Jawa Tengah dan DI.Yogyakarta berbeda-beda. Model GWR dibentuk berdasarkan estimasi parameter model GWR pada masing-maisng kabupaten. Berikut diberikan contoh interpretasi model GWR yang terbentuk pada Kota Yogyakarta :

$$\hat{y} = -32{,}29 + 2{,}14X_1 + 0{,}0064X_2 - 3{,}22X_3 + 0{,}00007X_4 - 3{,}06X_5 + 39{,}51X_6$$

Model tersebut menunjukkan bahwa pada Kota Yogyakarta variabel persentase penduduk miskin (X_1), kepadatan penduduk (X_2), pengeluaran perkapita (X_4), dan persentase cerai hidup (X_6) memiliki korelasi positif dengan angka kejahatan. Kabupaten Yogyakarta memiliki angka kejahatan paling tinggi, demikian pula dengan nilai varibel X_1,X_2,X_4, dan X_6 yang tinggi pada kota tersebut. Sedangkan, Kota Yogyakarta memiliki ciri tingkat pengangguran terbuka dan pengeluaran per kapita yang rendah.

3.6 Pemilihan Model Terbaik

Pada tahap ini, model dengan metode OLS dan GWR akan dibandingkan. Pemilihan tersebut berdasarkan nilai koefisien determinasi (R^2) dan AIC. Tabel 8 berikut menunjukkan perbandingan kedua model tersebut. Nilai R^2 model GWR lebih mendekati 1 yaitu 0,9339 dibandingkan dengan nilai R^2 model OLS, yang berarti model GWR lebih mampu menjelaskan variabel dependen. Kemudian berdasarkan nilai AIC, model GWR memiliki nilai yang lebih kecil daripada model OLS. Nilai *AIC* yang kecil menandakan bahwa model regresi tersebut merupakan model terbaik, sehingga disimpulkan bahwa model GWR lebih baik dibandingkan dengan model OLS.

Tabel 8. Pemilihan model terbaik

Kriteria	Model OLS	Model GWR
R^2	0,8432	0,9339
AIC	367,5408	333,9592

4. KESIMPULAN

Vol 1, No 2, Mei 2025, Hal 55−63
ISSN: 3090-6008
DOI: 10.19184/digimas.v1i2.5951
https://journal.unej.ac.id/DIGIMAS

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menghasilkan pemodelan spasial angka kriminalitas di Provinsi Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta menggunakan pendekatan **Geographically Weighted Regression (GWR)**. Melalui kegiatan ini, diperoleh beberapa kesimpulan penting yang relevan untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data spasial:

1. **Model GWR terbukti lebih unggul dibandingkan model regresi linier klasik (OLS)** dalam menjelaskan variasi angka kriminalitas antar wilayah, dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 93,39% dan nilai AIC yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa mempertimbangkan faktor lokasi sangat penting dalam analisis sosial seperti kriminalitas.
2. **Variabel kepadatan penduduk (X_2) merupakan faktor dominan** yang signifikan memengaruhi angka kriminalitas di hampir seluruh kabupaten/kota yang dikaji.
3. Hasil uji signifikansi menunjukkan **adanya perbedaan pengaruh antar variabel pada tiap wilayah**, sehingga pendekatan lokal sangat penting. Beberapa wilayah menunjukkan pengaruh signifikan dari variabel seperti tingkat pengangguran terbuka, pengeluaran per kapita, tingkat pendidikan, dan status cerai hidup.
4. Pemetaan spasial terhadap kelompok variabel signifikan menunjukkan bahwa **setiap wilayah memiliki karakteristik unik** dalam kaitannya dengan faktor-faktor yang berkorelasi dengan angka kriminalitas. Hal ini menegaskan pentingnya penyusunan kebijakan sosial dan keamanan yang disesuaikan dengan kondisi lokal.
5. Model GWR tidak hanya memberikan pemahaman yang lebih baik tentang penyebab kriminalitas di masing-masing wilayah, tetapi juga dapat dimanfaatkan oleh **pemangku kebijakan di tingkat daerah sebagai dasar untuk merancang program intervensi yang lebih efektif dan tepat sasaran.**

Melalui kegiatan ini, diharapkan pemerintah daerah dapat memperoleh **insight berbasis data** untuk menanggulangi kriminalitas secara lebih strategis dan adaptif terhadap dinamika wilayah. Hasil pemodelan ini juga dapat menjadi contoh penerapan metode kuantitatif dalam penyelesaian masalah sosial berbasis pendekatan spasial.

DAFTAR PUSTAKA

Anderson, D. M., Tekin, E., & Cesur, R. (2014). YOUTH DEPRESSION AND FUTURE CRIMINAL BEHAVIOR. *Economic Inquiry*, *53*(1), 294–317. https://doi.org/10.1111/ecin.12145

Anselin, L. (1988). *Spatial Econometris: Methods and Models*. Kluwer Academic Publishers.

Brunsdon, C., Fotheringham, A. S., & Charlton, M. (1999). Some Notes On Parametric Significance Tests For Geographically Weighted Regression. *Journal of Regional Science*, *39*(3), 497–524.

Cahill, M., & Mulligan, G. (2007). Using Geographically Weighted Regression to Explore Local Crime Patterns. *Social Science Computer Review*, *25*(2), 174–193. https://doi.org/10.1177/0894439307298925

Cao, K., Diao, M., & Wu, B. (2018). A Big Data–Based Geographically Weighted Regression Model for Public Housing Prices: A Case Study in Singapore. *Annals of the American Association of Geographers*, *109*(1), 173–186. https://doi.org/10.1080/24694452.2018.1470925

da Silva, A. R., & Fotheringham, A. S. (2015). The Multiple Testing Issue in Geographically Weighted Regression. *Geographical Analysis*, *48*(3), 233–247. https://doi.org/10.1111/gean.12084

Dilahur, D. (2016). Pola Keruangan Kriminalitas Perkotaan. *Forum Geografi*, *8*(1), 3–12.

Fotheringham, A. Stewart., Brunsdon, Chris., & Charlton, Martin. (2002). *Geographically weighted regression : the analysis of spatially varying relationships*. Wiley.

Garmendia, M., Leal, J., Ribalaygua, C., Coronado, J. M., & De Ureña, J. M. (2008). Urban Residential Development in Isolated Small Cities That Are Partially Integrated in Metropolitan Areas By High Speed Train. *European Urban and Regional Studies*, *15*(3), 249–264. https://doi.org/10.1177/0969776408090415

Vol 1, No 2, Mei 2025, Hal 55−63
ISSN: 3090-6008
DOI: 10.19184/digimas.v1i2.5951
https://journal.unej.ac.id/DIGIMAS

Grossman, D. C., Nixon, B., Hart, L. G., Hollow, W., Baldwin, L.-M., & Casey, S. (2002). Disparities in infant health among American Indians and Alaska natives in US metropolitan areas. *Pediatrics*, *109*(4), 627–633. https://doi.org/10.1542/peds.109.4.627

James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R., & Taylor, J. (2023). Linear regression. In *An introduction to statistical learning: With applications in python* (pp. 69–134). Springer.

Lessani, M. N., & Li, Z. (2024). SGWR: similarity and geographically weighted regression. *International Journal of Geographical Information Science*, *38*(7), 1232–1255. https://doi.org/10.1080/13658816.2024.2342319

Lichtenstein, P., Zetterqvist, J., Larsson, H., Halldner, L., Fazel, S., Långström, N., Sjölander, A., & Serlachius, E. (2012). Medication for Attention Deficit–Hyperactivity Disorder and Criminality. *New England Journal of Medicine*, *367*(21), 2006–2014. https://doi.org/10.1056/nejmoa1203241

Ljujic, V., Weerman, F., & Van Prooijen, J. W. (2017). Beyond the crime-terror nexus: socio-economic status, violent crimes and terrorism. *Journal of Criminological Research, Policy and Practice*, *3*(3), 158–172. https://doi.org/10.1108/jcrpp-02-2017-0010

Stahura, J. M., & Sloan, J. J. (1988). Urban Stratification of Places, Routine Activities and Suburban Crime Rates. *Social Forces*, *66*(4), 1102–1118. https://doi.org/10.1093/sf/66.4.1102

Statistik, B. P. (2019). *Statistik Kriminal 2019* (Subdirektorat Statistik Politik dan Keamanan, Ed.; Desember). BPS Indonesia.

Walters, G. D. (2015). Crime Continuity and Psychological Inertia: Testing the Cognitive Mediation and Additive Postulates with Male Adjudicated Delinquents. *Journal of Quantitative Criminology*, *32*(2), 237–252. https://doi.org/10.1007/s10940-015-9262-9