



# PEMODELAN REGRESI TERBOBOTI GEOGRAFIS DENGAN *JENKS NATURAL BREAKS* PADA KASUS TINGKAT RISIKO KEJAHATAN DI PROVINSI JAWA TENGAH

AFRIS SETIYA INTAN AMANDA



DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik *IPB University*

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pemodelan Regresi Terboboti Geografis dengan *Jenks Natural Breaks* pada Kasus Tingkat Risiko Kejahatan di Provinsi Jawa Tengah” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya, baik yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Desember 2024

Afris Setiya Intan Amanda  
G1401201018

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## ABSTRAK

AFRIS SETIYA INTAN AMANDA. Pemodelan Regresi Terboboti Geografis dengan *Jenks Natural Breaks* pada Kasus Tingkat Risiko Kejahatan di Provinsi Jawa Tengah. Dibimbing oleh ANWAR FITRIANTO dan ITASIA DINA SULVIANTI.

Keamanan berkaitan erat dengan aktivitas kejahatan. Di Jawa Tengah, rata-rata tingkat risiko kejahatan mencapai 50 angka kejahatan per 100.000 penduduk, meningkat dua kali lipat dari dua tahun sebelumnya. Kota Semarang memiliki tingkat risiko kejahatan tertinggi sebesar 81,9 angka kejahatan per 100.000 penduduk, sedangkan Kabupaten Pemalang mencatat tingkat terendah sebesar 7,5 angka kejahatan per 100.000 penduduk. Perbedaan ini disebabkan oleh faktor ekonomi, sosial, dan demografi di setiap wilayah. Penelitian ini menerapkan kolaborasi antara Regresi Terboboti Geografis (RTG) dan metode *Jenks Natural Breaks* (JNB) untuk membangun model RTG dengan fungsi pembobot *kernel* terbaik untuk mengidentifikasi peubah yang berpengaruh terhadap tingkat risiko kejahatan di 35 kabupaten/kota Provinsi Jawa Tengah serta mengklasifikasikan prediksi tingkat risiko kejahatan. Data penelitian diambil dari publikasi BPS Jawa Tengah pada tahun 2022, mencakup satu peubah respons dan lima peubah penjelas. Hasilnya menunjukkan bahwa model RTG dengan fungsi pembobot *adaptive bisquare kernel* memiliki performa terbaik ( $R^2$  sebesar 89,862%;  $R^2$  adjusted sebesar 84,154%;  $AIC$  sebesar 237,601; dan  $AICc$  sebesar 261,904). Model ini dapat menjelaskan pemetaan risiko wilayah berdasarkan kesamaan pengaruh peubah penjelas: 19 kabupaten/kota dipengaruhi oleh kepadatan penduduk dan rata-rata lama sekolah, sementara 16 kabupaten/kota dipengaruhi oleh kepadatan penduduk, tingkat pengangguran terbuka, dan rata-rata lama sekolah. Metode JNB mengklasifikasikan wilayah berdasarkan prediksi tingkat risiko kejahatan dalam level *high*, *medium*, dan *low*, di mana semua wilayah perkotaan dan Kabupaten Kudus memerlukan perhatian lebih dari pemerintah.

Kata kunci: Jawa Tengah, kejahatan, regresi terboboti geografis.



## ABSTRACT

AFRIS SETIYA INTAN AMANDA. Geographically Weighted Regression Modeling with Jenks Natural Breaks on Crime Risk Rate Cases in Central Java Province. Supervised by ANWAR FITRIANTO and ITASIA DINA SULVIANTI.

Security is closely related to criminal activities. In Central Java, the average crime risk rate reached 50 crimes per 100,000 population, doubling from the previous two years. Semarang City has the highest crime risk rate of 81.9 crimes per 100,000, while Pemalang Regency recorded the lowest rate of 7.5 crimes per 100,000. This difference is caused by economic, social, and demographic factors in each region. This research applies a collaboration between Geographically Weighted Regression (GWR) and the Jenks Natural Breaks (JNB) method to build a GWR model with the best kernel weighting function to identify variables that influence the level of crime risk in 35 districts/cities in Central Java Province and to classify predicted crime risk rates. The research data was taken from the 2022 Central Java BPS publication, covering one response variable and five explanatory variables. The results showed that the GWR model with the adaptive bisquare kernel weighting function has the best performance ( $R^2$  of 89.862%;  $R^2$  adjusted of 84.154%;  $AIC$  of 237.601; and  $AICc$  of 261.904). This model can explain regional risk mapping based on the similarity of the influence of the explanatory variables: 19 districts/cities are influenced by population density and average length of schooling, while 16 districts/cities are influenced by population density, open unemployment rate, and average length of schooling. The JNB method classifies regions based on predicted crime risk rates into high, medium, and low levels, where all urban areas and Kudus Regency require more attention from the government.

Keywords: Central Java, crime, geographically weighted regression.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

# **PEMODELAN REGRESI TERBOBOTI GEOGRAFIS DENGAN JENKS NATURAL BREAKS PADA KASUS TINGKAT RISIKO KEJAHATAN DI PROVINSI JAWA TENGAH**

**AFRIS SETIYA INTAN AMANDA**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Statistika dan Sains Data

**DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**





*@Hak cipta milik IPB University*

**IPB University**



**IPB University**  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:  
Gerry Alfa Dito, S.Si., M.Si.



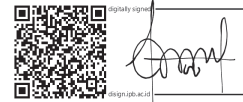


Judul Skripsi : *Pemodelan Regresi Terboboti Geografis dengan Jenks Natural Breaks* pada Kasus Tingkat Risiko Kejahatan di Provinsi Jawa Tengah

Nama : Afris Setiya Intan Amanda  
NIM : G1401201018

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Anwar Fitrianto, S.Si., M.Sc.



Pembimbing 2:  
Dra. Itasia Dina Sulvianti, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Statistika:  
Dr. Bagus Sartono, S.Si., M.Si.  
NIP 197804112005011002



Tanggal Ujian:  
01 November 2024

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik *IPB University*

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2024 sampai bulan Desember 2024 ini ialah Analisis Regresi Spasial, dengan judul “Pemodelan Regresi Terboboti Geografis dengan *Jenks Natural Breaks* pada Kasus Tingkat Risiko Kejahatan di Provinsi Jawa Tengah.”

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah selalu ada untuk kebersamai, memberikan doa, nasihat, dukungan, dan bimbingan dalam penyusunan karya ilmiah ini, khususnya kepada:

1. Bapak Dr. Anwar Fitrianto, S.Si., M.Sc. dan Ibu Dra. Itasia Dina Sulvianti, M.Si. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, nasihat, dan dukungan selama penyusunan karya ilmiah ini.
2. Bapak Gerry Alfa Dito, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji luar yang telah memberikan saran dan masukan dalam penulisan karya ilmiah ini.
3. Bapak Dr. Septian Rahardiantoro, S.Stat., M.Si. selaku moderator kolokium dan Ibu Aulia Rizki Firdawanti, S.Stat., M.Si. selaku moderator seminar hasil yang telah memberikan saran dan masukan dalam penulisan karya ilmiah ini.
4. Bapak dan ibu dosen beserta keluarga besar Departemen Statistika FMIPA IPB *University* yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan membantu dalam perihal administrasi selama masa perkuliahan berlangsung.
5. Bapak Sulistyanto dan Ibu Kastiyah selaku orang tua, Althatyan Daffa Anugrah dan Ari Kristiyanto selaku saudara kandung laki-laki, Warmuhadi dan Sri Kudung Suciati selalu paman dan tante, keluarga besar Bani Siyam, dan keluarga alumni OSIS Odetta periode 2018/2019 yang senantiasa selalu ada untuk kebersamai, memberikan doa, dukungan penuh, nasihat, hiburan, dan kasih sayang kepada penulis.
6. Tahniah, Dila, Istiqomah, Faadiyah, Ananda, Putri, Syadiyah, Nicky, Alfi, Ireno, dan Herdian selaku sahabat serta teman yang sering hadir di setiap momen, memberikan doa, saran, bantuan, dan dukungan kepada penulis sejak masa perkuliahan dimulai sampai karya ilmiah ini selesai.
7. Teman-teman Statistika angkatan 57, yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas kebaikan serta suka cita selama masa perkuliahan berlangsung.
8. Keluarga besar StarCore Analytics yang telah memberikan doa, nasihat, dan dukungan dalam penyusunan karya ilmiah ini untuk segera diselesaikan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Desember 2024

*Afris Setiya Intan Amanda*



## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tingkat Risiko Kejahatan	3
2.2 Regresi Linier Berganda	3
2.3 Regresi Terboboti Geografis	4
2.4 Pengujian Heterogenitas Spasial	5
2.5 Skema Pembobotan	6
2.6 Pengujian Signifikansi Parameter Lokal Model RTG	7
III METODE	9
3.1 Data	9
3.2 Prosedur Analisis Data	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Penggabungan Data	15
4.2 Eksplorasi Data dan Standardisasi Peubah	15
4.3 Pemodelan RLB	19
4.4 Pemeriksaan Multikolinearitas Global	20
4.5 Pengujian Asumsi Normalitas Sisaan	20
4.6 Pengujian Heterogenitas Spasial	21
4.7 Pemodelan RTG	21
4.8 Pemeriksaan Multikolinearitas Lokal	22
4.9 Pendugaan dan Pengujian Signifikansi Penduga Parameter	22
4.10 Pemetaan berdasarkan Koefisien Penduga Parameter yang Signifikan	24
4.11 Koefisien Determinasi Lokal	25
4.12 Pemetaan berdasarkan Prediksi Klasifikasi Peubah Respons	26
V SIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Simpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	32
RIWAYAT HIDUP	44

## DAFTAR TABEL

1	Peubah-peubah yang digunakan dalam penelitian	10
2	Nilai signifikansi penduga parameter model RLB	20
3	Nilai <i>VIF</i> global setiap peubah penjelas	20
4	Hasil pengujian asumsi normalitas sisaan	21
5	Hasil pengujian heterogenitas spasial	21
6	Hasil evaluasi kebaikan model RTG dengan perbandingan empat fungsi pembobot <i>kernel</i>	22
7	Statistik deskriptif nilai <i>VIF</i> lokal setiap peubah penjelas	22
8	Koefisien determinasi lokal	26
9	Batas interval level hasil klasifikasi dari nilai prediksi peubah respons	27

## DAFTAR GAMBAR

1	Ilustrasi hubungan jarak, lebar jendela, dan bobot	6
2	Peta administratif Provinsi Jawa Tengah (peta tidak berskala)	9
3	Diagram alir prosedur analisis data	11
4	Visualisasi sebaran nilai aktual pada setiap peubah (a) tingkat risiko kejahatan, (b) penduduk miskin, (c) kepadatan penduduk per km <sup>2</sup> , (d) tingkat pengangguran terbuka, (e) PDRB per kapita atas dasar harga berlaku, dan (f) rata-rata lama sekolah (peta tidak berskala)	16
5	Visualisasi <i>heatmap</i> korelasi Pearson antara peubah	18
6	Visualisasi pola sebaran signifikansi peubah penjelas pada taraf nyata 5% (peta tidak berskala)	23
7	Visualisasi sebaran nilai dugaan koefisien regresi pada setiap peubah penjelas yang signifikan (a) kepadatan penduduk per km <sup>2</sup> , (b) tingkat pengangguran terbuka, dan (c) rata-rata lama sekolah (peta tidak berskala)	24
8	Sebaran nilai peubah CMRT aktual dan prediksi	27
9	Visualisasi sebaran klasifikasi dari nilai prediksi peubah respons (peta tidak berskala)	28



## DAFTAR LAMPIRAN

1	Data semua peubah yang digunakan dalam penelitian	33
2	Data semua peubah yang digunakan dalam penelitian (lanjutan)	34
3	Data koordinat geografis yang digunakan dalam penelitian	34
4	Data koordinat geografis yang digunakan dalam penelitian (lanjutan)	35
5	Nilai <i>VIF</i> lokal setiap peubah penjelas model RTG	35
6	Nilai <i>VIF</i> lokal setiap peubah penjelas model RTG (lanjutan)	36
7	<i>t</i> -hitung uji signifikansi penduga parameter model RTG	36
8	<i>t</i> -hitung uji signifikansi penduga parameter model RTG (lanjutan)	37
9	<i>t</i> -hitung uji signifikansi penduga parameter model RTG (lanjutan)	38
10	Nilai- <i>p</i> uji signifikansi penduga parameter model RTG	38
11	Nilai- <i>p</i> uji signifikansi penduga parameter model RTG (lanjutan)	39
12	Peubah yang signifikan di setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah	39
13	Peubah yang signifikan di setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah (lanjutan)	40
14	Koefisien penduga parameter model RTG	40
15	Koefisien penduga parameter model RTG (lanjutan)	41
16	Nilai prediksi peubah CMRT	42
17	Hasil klasifikasi dari nilai prediksi peubah CMRT	43