

APLIKASI REGRESI SPASIAL BINOMIAL NEGATIF UNTUK IDENTIFIKASI FAKTOR YANG MEMENGARUHI BANYAKNYA KASUS TUBERKULOSIS DI JAWA BARAT TAHUN 2023

ARYO SETO RAMADHAN



**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA DAN SAINS DATA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

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 mengumunkan 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 “Aplikasi Regresi Spasial Binomial Negatif untuk Identifikasi Faktor yang Memengaruhi Banyaknya Kasus Tuberkulosis di Jawa Barat Tahun 2023” 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 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, Juli 2025

Aryo Seto Ramadhan
G14190060

- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

ARYO SETO RAMADHAN. Aplikasi Regresi Spasial Binomial Negatif untuk Identifikasi Faktor yang Memengaruhi Banyaknya Kasus Tuberkulosis di Jawa Barat Tahun 2023. Dibimbing oleh AKBAR RIZKI dan YENNI ANGRAINI.

Tuberkulosis adalah penyakit menular yang paling tinggi ditemukan di seluruh dunia dan di Indonesia. Sebagai negara yang menempati posisi kedua di dunia setelah India, diprediksi terdapat 1.060.000 kasus dan 134.000 kematian di Indonesia. Jawa Barat merupakan salah satu provinsi di Indonesia dengan jumlah kasus tuberkulosis tertinggi. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi jumlah kasus tuberkulosis di Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat tahun 2023 yang merupakan data cacah dengan delapan peubah penjelas. Jumlah kasus tuberkulosis merupakan data cacah. Data cacah dapat dianalisis menggunakan regresi Poisson yang mengasumsikan terjadinya *equidispersi*. Namun, asumsi ini sering kali sulit untuk dipenuhi karena umumnya terjadi overdispersi pada data. Regresi binomial negatif dapat digunakan untuk mengatasi overdispersi. Kasus tuberkulosis di Jawa Barat terindikasi memiliki efek spasial sehingga perlu dilakukan pemodelan spasial. Pengujian efek spasial menunjukkan adanya dependensi spasial pada peubah penjelas dan peubah respon, tanpa adanya keragaman spasial yang terdeteksi. Model terbaik berdasarkan nilai *Bayesian Information Criterion* (BIC) terkecil adalah *Spatial Autoregressive Binomial Negatif* (SAR BN). Model akhir diseleksi berdasarkan korelasi yang tinggi antara masing-masing peubah penjelas dan peubah respon. Hasil analisis menunjukkan empat peubah penjelas yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah kasus tuberkulosis di Jawa Barat. Kepadatan penduduk, persentase penduduk miskin, dan rasio fasilitas kesehatan per 1000 penduduk adalah peubah yang berpengaruh positif terhadap jumlah kasus tuberkulosis di Jawa Barat. Sebaliknya, indeks kualitas udara adalah peubah yang berpengaruh negatif terhadap jumlah kasus tuberkulosis di Jawa Barat.

Kata kunci: overdispersi, regresi binomial negatif, regresi spasial, tuberkulosis.

ABSTRACT

ARYO SETO RAMADHAN. Application of Negative Binomial Spatial Regression to Identify Factors Affecting the Number of Tuberculosis Cases in West Java in 2023. Supervised by AKBAR RIZKI and YENNI ANGRAINI.

Tuberculosis (TB) is a major public health concern in Indonesia, which has the second-highest TB burden globally, after India, with an estimated 1,060,000 cases and 134,000 deaths annually. West Java Province is among the regions with the highest TB incidence in the country. This study analyzes factors influencing TB case counts across regencies and cities in West Java in 2023. The number of tuberculosis cases is a count data. The count data can be analyzed using Poisson regression, which assumes equidispersion. However, this assumption is often challenging to meet owing to the common occurrence of overdispersion in data. Negative binomial regression can be used to resolve overdispersion. Tuberculosis cases in West Java are indicated to have spatial effects, necessitating the use of spatial modeling. The spatial effects test reveals spatial dependence on dependent variable and independent variables, with no heterogeneity detected. Based on the lowest Bayesian Information Criterion (BIC), the optimal model identified is the Spatial Autoregressive Negative Binomial (SAR NB). The final model is selected based on high correlation between each independent and dependent variable. This analysis reveals four variables that significantly affect the number of tuberculosis cases in West Java. The population density, the percentage of impoverished people, and the ratio of health centers to 1000 citizens are variables that positively influence the number of tuberculosis cases in West Java. In contrast, the air quality index negatively affects the number of tuberculosis cases in West Java.

Keywords: negative binomial regression, overdispersion, spatial regression, tuberculosis.



@Hak cipta milik IPB University

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 2025
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.



APLIKASI REGRESI SPASIAL BINOMIAL NEGATIF UNTUK IDENTIFIKASI FAKTOR YANG MEMENGARUHI BANYAKNYA KASUS TUBERKULOSIS DI JAWA BARAT TAHUN 2023

ARYO SETO RAMADHAN

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

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA DAN SAINS DATA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

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.



Judul Skripsi : Aplikasi Regresi Spasial Binomial Negatif untuk Identifikasi
Faktor yang Memengaruhi Banyaknya Kasus Tuberkulosis di
Jawa Barat Tahun 2023

Nama : Aryo Seto Ramadhan
NIM : G14190060

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Akbar Rizki, S.Stat., M.Si.

Pembimbing 2:
Dr. Yenni Angraini, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Bagus Sartono, M.Si.
NIP 197804112005011002

Tanggal Ujian:
9 Juli 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian berjudul “Aplikasi Regresi Spasial Binomial Negatif untuk Identifikasi Faktor yang Memengaruhi Banyaknya Kasus Tuberkulosis di Jawa Barat Tahun 2023”.

Penulisan karya ilmiah ini tidak terlepas dari berbagai pihak yang telah memberikan doa dan dukungan sehingga karya ilmiah ini dapat selesai dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Tulus Subagyo dan Ibu Sufni Hertati, serta kakak-kakak yang telah memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang.
2. Ibu Akbar Rizki, S.Stat., M.Si. dan Ibu Dr. Yenni Angraini, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, saran, dan dukungan selama penyusunan karya ilmiah ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. I Made Sumertajaya, M.Si. selaku dosen penguji sidang skripsi, Ibu Sachnaz Desta Oktarina, S.Stat., M.Agr., Ph.D. selaku dosen moderator seminar hasil, dan Ibu Pika Silvianti, S.Si., M.Si. selaku dosen moderator kolokium yang telah memberikan saran dan masukan dalam rangka perbaikan penulisan karya ilmiah ini.
4. Seluruh staf Tata Usaha Program Studi Statistika dan Sains Data IPB yang telah membantu penulis dalam proses administrasi perkuliahan.
5. Teman-teman Statistika angkatan 56, angkatan 57, angkatan 58, dan sahabat-sahabat penulis yang mendukung selama proses penyusunan karya ilmiah ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, namun telah memberikan kontribusi dan dukungan selama penulisan karya ilmiah ini.

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

Bogor, Juli 2025

Aryo Seto Ramadhan



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Overdispersi	3
2.2 Regresi Binomial Negatif	3
2.3 Regresi Spasial	4
METODE	7
3.1 Data	7
3.2 Prosedur Analisis Data	7
HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Eksplorasi Data	12
4.2 Pemeriksaan Multikolinearitas	13
4.3 Pemodelan Regresi Poisson	14
4.4 Pengujian Overdispersi	14
4.5 Pemodelan Regresi Binomial Negatif	15
4.6 Pengujian Efek Spasial	15
4.7 Pemodelan Regresi Spasial Binomial Negatif	17
4.8 Pemilihan Model Terbaik	19
4.9 Evaluasi Model Terpilih	19
4.10 Interpretasi Model Akhir	20
SIMPULAN	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	26

DAFTAR TABEL

1	Peubah yang digunakan	7
2	Statistik deskriptif jumlah kasus tuberkulosis	12
3	Nilai VIF peubah penjelas	14
4	Penduga model regresi Poisson	14
5	Hasil pengujian overdispersi	15
6	Penduga model regresi binomial negatif	15
7	Nilai statistik uji <i>Lagrange Multiplier</i>	16
8	Nilai indeks Moran peubah penjelas pada beberapa matriks pembobot	16
9	Penduga model SAR BN	17
10	Penduga model SLX BN	18
11	Penduga model SDM BN	19
12	Perbandingan nilai BIC model	19
13	Evaluasi penduga model SAR BN	20
14	Efek marginal model 2 SAR BN	22

DAFTAR GAMBAR

1	Peta tematik rasio kasus tuberkulosis per kepadatan penduduk (peta tidak berskala)	12
2	Matriks korelasi antara peubah penjelas dengan peubah respon	13