

# **PENDEKATAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED RANDOM FOREST* DALAM PEMODELAN PREVALENSI *STUNTING* DI KABUPATEN/KOTA PULAU JAWA TAHUN 2024**

**MOCH RIZAM**



**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA DAN SAINS DATA  
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**

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

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “ Pendekatan *Geographically Weighted Random Forest* dalam Pemodelan Prevalensi *Stunting* di Kabupaten/Kota Pulau Jawa Tahun 2024” 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.

Dalam penyusunan karya ini, penulis menggunakan bantuan kecerdasan buatan ChatGPT dan Claude untuk mencari jurnal referensi yang relevan dan proses brainstorming saat penulisan skripsi. Setelah menggunakan alat/layanan tersebut, penulis meninjau dan menyunting konten sesuai kebutuhan serta bertanggung jawab penuh atas isi karya tugas akhir ini.

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

Bogor, Juli 2026

Moch Rizam  
G1401221028

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.

## ABSTRAK

MOCH RIZAM. Pendekatan *Geographically Weighted Random Forest* dalam Pemodelan Prevalensi *Stunting* di Kabupaten/Kota Pulau Jawa Tahun 2024. Dibimbing oleh PIKA SILVIANTI dan AULIA RIZKI FIRDAWANTI.

Prevalensi *stunting* di Pulau Jawa masih menjadi permasalahan kesehatan masyarakat yang serius dengan karakteristik spasial yang bervariasi antar wilayah. Penelitian ini bertujuan memodelkan prevalensi *stunting* pada 119 kabupaten/kota di Pulau Jawa tahun 2024 menggunakan metode *Geographically Weighted Random Forest* (GWRF). Data penelitian bersumber dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dan Badan Pusat Statistik, dengan peubah penjelas yang terdiri atas ASI eksklusif, sanitasi layak, akses air minum aman, kemiskinan, tingkat kelulusan SMA, gizi buruk, dan berat badan kurang. Sebelum pemodelan, dilakukan uji dependensi spasial dan heterogenitas spasial yang keduanya menunjukkan adanya efek spasial yang signifikan. Penentuan *hyperparameter* optimal menggunakan *repeated cross-validation* menghasilkan nilai *mtry* = 6 dan *ntree* = 100. Model GWRF optimal diperoleh menggunakan *kernel* adaptif dengan *bandwidth* 46 dan menghasilkan performa terbaik dengan RMSE sebesar 2,893 dan  $R^2$  0,643, mengungguli model RF global. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kontribusi peubah penjelas bervariasi secara spasial, di mana wilayah Jawa bagian barat lebih dipengaruhi oleh peubah sanitasi, air minum, dan gizi buruk, Jawa bagian tengah oleh kemiskinan dan Pendidikan, serta Jawa bagian timur oleh peubah berat badan kurang. Temuan ini menegaskan efektivitas GWRF dalam mengungkapkan hubungan spasial secara adaptif dibandingkan pendekatan global.

Kata kunci: *Geographically Weighted Random Forest*, heterogenitas spasial, prevalensi *stunting*, Pulau Jawa

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.

## ABSTRACT

MOCH RIZAM. Geographically Weighted Random Forest Approach in Modeling *Stunting* Prevalence in Districts/Cities of Java Island in 2024. Supervised by PIKA SILVIANTI and AULIA RIZKI FIRDAWANTI.

The prevalence of stunting in Java remains a serious public health concern, characterized by spatial variation across regions. This study aims to model stunting prevalence across 119 districts/cities in Java in 2024 using the Geographically Weighted Random Forest (GWRF) method. The data were obtained from the Ministry of Health of the Republic of Indonesia and the Central Bureau of Statistics, with explanatory variables comprising exclusive breastfeeding, adequate sanitation, access to safe drinking water, poverty, senior high school graduation rate, malnutrition, and underweight. Before modeling, tests for spatial dependency and spatial heterogeneity were conducted, both of which indicated significant spatial effects. Optimal hyperparameter tuning using repeated cross-validation yielded  $mtry = 6$  and  $ntree = 100$ . The optimal GWRF model was obtained using an adaptive kernel with a bandwidth of 46, achieving the best performance with RMSE values of 2,893 and 0,643, outperforming the global RF model. The results indicate that the contribution of explanatory variables varies spatially, whereby western Java is more influenced by sanitation, drinking water, and severe malnutrition variables, central Java by poverty and education, and eastern Java by the underweight variable. These findings confirm the effectiveness of GWRF in adaptively capturing spatial relationships compared to global approaches.

**Keywords:** Geographically Weighted Random Forest, spatial heterogeneity, stunting prevalence, Java Island

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.

# **PENDEKATAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED RANDOM FOREST* DALAM PEMODELAN PREVALENSI *STUNTING* DI KABUPATEN/KOTA PULAU JAWA TAHUN 2024**

**Moch Rizam**

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  
2026**

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

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:  
1 Ir. Aam Alamudi, M.Si.

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.

Perpustakaan 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 : Pendekatan *Geographically Weighted Random Forest* dalam  
Pemodelan Prevalensi *Stunting* di Kabupaten/Kota Pulau Jawa  
Tahun 2024

Nama : Moch Rizam

NIM : G1401221028

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Pika Silvianti, S.Si., M.Si.

---

Pembimbing 2:  
Aulia Rizki Firdawanti, S.Stat., M.Si.

---

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Statistika dan Sains Data:  
Dr. Bagus Sartono, S.Si., M.Si.  
NIP. 197804112005011002

---

Tanggal Ujian:  
29 Juni 2026

Tanggal Lulus:

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul penelitian ini adalah “Pendekatan *Geographically Weighted Random Forest* dalam Pemodelan Prevalensi *Stunting* di Kabupaten/Kota Pulau Jawa Tahun 2024”. Pada Kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berperan sejak penulis menempuh studi sampai proses penulisan karya ilmiah ini berakhir, diantaranya :

1. Bapak Gumilar, Ibu Rosita, Teh Fanny, A Sanny, Teh Vina, A Erlan dan Mas Rizki selaku anggota keluarga penulis yang selalu ada untuk mendukung setiap saat hidup penulis.
  2. Ibu Pika Silvianti, S.Si., M.Si. dan Ibu Aulia Rizki Firdawanti, S.Stat., M.Si. selaku dosen pembimbing penulis yang senantiasa memberikan dukungan, kritik dan saran yang sangat berarti bagi penulis.
  3. Ibu Dr. Utami Dyah Syafitri, S.Si., M.Si. selaku moderator kolokium, Bapak Dr. Septian Rahardianto, S.Stat., M.Si. selaku moderator seminar hasil, dan Bapak Ir. Aam Alamudi, M.Si. selaku penguji sidang akhir yang telah memberikan kritik dan saran untuk evaluasi karya ilmiah ini.
  4. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi Statistika dan Sains Data IPB yang telah menyampaikan ilmunya dan membantu segala proses selama perkuliahan.
  5. Jodi, Adit, dan Sandra selaku teman yang telah membantu mengevaluasi penulisan karya ilmiah ini.
  6. Oci, Adit, Laras, Salas, Bulan, Ghoni, Keke, Firlan, Bintang, Rakesh, Haikal, Nabiil, Jodi, dan Sandra yang selalu menemani, membantu, memberi saran, masukan, motivasi serta dukungan selama masa kuliah.
  7. Seluruh teman-teman Statistika 59, Alumni SMAN 3 Garut yang berkuliah di IPB, serta KKNT Grobogan 01 yang memberikan kesan yang berkesan saat masa perkuliahan.
  8. Seluruh pihak yang bersangkutan namun tidak dapat disebutkan satu per satu.
- Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini masih belum mencapai tingkat kesempurnaan yang diharapkan. Oleh karena itu, penulis memohon maaf apabila ditemukan kesalahan dan kekurangan dalam karya ilmiah ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Moch Rizam

## DAFTAR ISI

|                                                                      |      |
|----------------------------------------------------------------------|------|
| DAFTAR TABEL                                                         | viii |
| DAFTAR GAMBAR                                                        | viii |
| I PENDAHULUAN                                                        | 1    |
| 1.1 Latar Belakang                                                   | 1    |
| 1.2 Tujuan                                                           | 2    |
| II TINJAUAN PUSTAKA                                                  | 3    |
| 2.1 <i>Random Forest</i>                                             | 3    |
| 2.2 <i>Geographically Weighted Random Forest (GWRF)</i>              | 4    |
| 2.3 <i>Stunting</i>                                                  | 5    |
| III METODE                                                           | 7    |
| 3.1 Data                                                             | 7    |
| 3.2 Prosedur Penelitian                                              | 7    |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN                                              | 10   |
| 4.1 Eksplorasi Data                                                  | 10   |
| 4.2 Pemodelan <i>Random Forest</i> Global dan Lokal (GWRF)           | 16   |
| 4.3 Pseudo $R^2$ Lokal GWRF                                          | 17   |
| 4.4 Identifikasi Kontribusi Peubah Penjelas terhadap <i>Stunting</i> | 18   |
| V SIMPULAN DAN SARAN                                                 | 25   |
| 5.1 Simpulan                                                         | 25   |
| 5.2 Saran                                                            | 25   |
| DAFTAR PUSTAKA                                                       | 26   |
| RIWAYAT HIDUP                                                        | 29   |

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.

## DAFTAR TABEL

|   |                                                                |    |
|---|----------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Tabel 1 Peubah yang digunakan                                  | 7  |
| 2 | Tabel 2 Statistik deskriptif peubah respon dan peubah penjelas | 10 |
| 3 | Tabel 3 Uji autokorelasi spasial dan heterogenitas spasial     | 15 |
| 4 | Tabel 4 <i>Hyperparameter tuning</i>                           | 16 |
| 5 | Tabel 5 Evaluasi model                                         | 17 |

## DAFTAR GAMBAR

|    |                                                                                                                                                                   |    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Gambar 1 UNICEF <i>conceptual framework malnutrition</i>                                                                                                          | 6  |
| 2  | Gambar 2 Peta tematik tiap peubah (a) $Y$ , (b) $X_1$ , (c) $X_2$ , (d) $X_3$ , (e) $X_4$ , (f) $X_5$ , (g) $X_6$ , dan (h) $X_7$                                 | 12 |
| 3  | Gambar 3 Diagram pencar peubah penjelas terhadap prevalensi <i>stunting</i> (a) $X_1$ , (b) $X_2$ , (c) $X_3$ , (d) $X_4$ , (e) $X_5$ , (f) $X_6$ , dan (g) $X_7$ | 13 |
| 4  | Gambar 4 Diagram kotak garis tiap peubah (a) $Y$ , (b) $X_1$ , (c) $X_2$ , (d) $X_3$ , (e) $X_4$ , (f) $X_5$ , (g) $X_6$ , dan (h) $X_7$                          | 14 |
| 5  | Gambar 5 Diagram garis hasil evaluasi <i>hyperparameter bandwidth</i> terhadap OOB RMSE                                                                           | 17 |
| 6  | Gambar 6 Peta sebaran pseudo $R^2$ lokal GWRF                                                                                                                     | 18 |
| 7  | Gambar 7 Tingkat kontribusi peubah model global                                                                                                                   | 19 |
| 8  | Gambar 8 Peta sebaran pemberian ASI eksklusif terhadap prevalensi <i>stunting</i>                                                                                 | 20 |
| 9  | Gambar 9 Peta sebaran sanitasi layak terhadap prevalensi <i>stunting</i>                                                                                          | 20 |
| 10 | Gambar 10 Peta sebaran air minum layak terhadap prevalensi <i>stunting</i>                                                                                        | 21 |
| 11 | Gambar 11 Peta sebaran kemiskinan terhadap prevalensi <i>stunting</i>                                                                                             | 22 |
| 12 | Gambar 12 Peta sebaran penduduk tamat SMA terhadap prevalensi <i>stunting</i>                                                                                     | 22 |
| 13 | Gambar 13 Peta sebaran gizi buruk terhadap prevalensi <i>stunting</i>                                                                                             | 23 |
| 14 | Gambar 14 Peta sebaran berat badan kurang terhadap prevalensi <i>stunting</i>                                                                                     | 24 |