

**MODEL GEOGRAPHICALLY AND TEMPORALLY WEIGHTED  
REGRESSION (GTWR) PADA KASUS PNEUMONIA BALITA  
DI JAWA BARAT**

**SKRIPSI**



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh  
**TASYA AULIYA ULUL AZMI**  
**09020220042**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL  
SURABAYA**

**2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : TASYA AULIYA ULUL AZMI  
NIM : 09020220042  
Program Studi : Matematika  
Angkatan : 2020

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "*MODEL GEOGRAPHICALLY AND TEMPORALLY WEIGHTED REGRESSION (GTWR) PADA KASUS PNEUMONIA BALITA DI JAWA BARAT*". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 20 Juni 2024

Yang menyatakan,

  
TASYA AULIYA ULUL AZMI  
NIM. 09020220042

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : TASYA AULIYA ULUL AZMI

NIM : 09020220042

Judul Skripsi : MODEL *GEOGRAPHICALLY AND TEMPORALLY WEIGHTED REGRESSION (GTWR)* PADA KASUS PNEUMONIA BALITA DI JAWA BARAT

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Pembimbing I

Ahmad Hanif Asyhar, M.Si  
NIP. 198601232014031001

Pembimbing II

Wika Dianita Utami, M.Sc  
NIP. 199206102018012003

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Matematika  
UIN Suhar Ampel Surabaya

Yuniar Farida, M.T  
NIP. 197905272014032002

## PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama : TASYA AULIYA ULUL AZMI  
NIM : 09020220042  
Judul Skripsi : MODEL *GEOGRAPHICALLY AND TEMPORALLY WEIGHTED REGRESSION (GTWR) PADA KASUS PNEUMONIA BALITA DI JAWA BARAT*

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal 20 Juni 2024

Mengesahkan,  
Tim Penguji

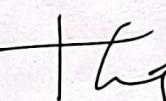
Penguji I

~~Dr. Moh. Hafiyusholeh, M.Si., M.PMat.~~  
~~NIP. 198002042014031001~~

Penguji II

  
Dr. Dian Candra Rini Novitasari, M.Kom  
NIP. 198511242014032001

Penguji III

  
Ahmad Hanif Asyhar, M.Si  
NIP. 198601232014031001

Penguji IV

  
Wika Dianita Utami, M.Sc  
NIP. 199206102018012003





UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300  
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : TASYA AULIYA ULUL AZMI  
NIM : 09020220092  
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / MATEMATIKA  
E-mail address : tasyaauliyal6@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi     Tesis     Desertasi     Lain-lain (.....)  
yang berjudul :

MODEL GEOGRAPHICALLY AND TEMPORALLY WEIGHTED REGRESSION  
(GTWR) PADA KASUS PNEUMONIA BALITA DI JAWA BARAT

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 9 Juli 2024

Penulis

(TASYA AULIYA ULUL AZMI )  
*nama terung dan tanda tangan*

## **ABSTRAK**

### **MODEL GEOGRAPHICALLY AND TEMPORALLY WEIGHTED REGRESSION (GTWR) PADA KASUS PNEUMONIA BALITA DI JAWA BARAT**

Pneumonia merupakan salah satu permasalahan kesehatan pada balita yang harus ditangani, salah satunya pada provinsi Jawa Barat yang memiliki jumlah kasus pneumonia balita tertinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memodelkan faktor yang diduga dapat mempengaruhi jumlah kasus pneumonia balita di Jawa Barat. Penelitian ini menggunakan metode *Geographically and Temporally Weighted Regression* merupakan metode statistika yang dipengaruhi oleh efek tempat (spasial) dan juga efek waktu (temporal) dengan fungsi pembobot *adaptive gaussian*. Variabel Independen yang digunakan meliputi balita gizi buruk ( $X_1$ ), imunisasi dasar lengkap ( $X_2$ ), jumlah puskesmas ( $X_3$ ), pemberian vitamin A ( $X_4$ ), pemberian ASI eksklusif ( $X_5$ ), pelayanan kesehatan balita ( $X_6$ ), berat bayi lahir rendah ( $X_7$ ), kepadatan penduduk ( $X_8$ ), dan kemiskinan penduduk ( $X_9$ ). Penelitian ini menghasilkan model terbaik yakni GTWR pembobot *adaptive gaussian* dengan nilai  $R^2$  (koefisien determinasi) sebesar 78.74% daripada model regresi global dan GWR yang masing-masing memiliki nilai  $R^2$  (koefisien determinasi) sebesar 60.27% dan 69.36%. Sehingga model GTWR mampu menjelaskan lebih baik pengaruh faktor-faktor terhadap kasus pneumonia balita di Jawa Barat tahun 2020-2023. Hasil analisis model GTWR pembobot *adaptive gaussian* diperoleh faktor yang selalu mempengaruhi pada tiap tahunnya yakni presentase pemberian Vitamin A ( $X_4$ ), pelayanan kesehatan balita ( $X_6$ ) dan kepadatan penduduk ( $X_8$ ).

**Kata kunci:** Pneumonia balita, *Geographically and Temporally Weighted Regression* (GTWR), Jawa Barat, *Adaptive Gaussian*

## **ABSTRACT**

### **GEOGRAPHICALLY AND TEMPORALLY WEIGHTED REGRESSION (GTWR) MODEL IN CASES OF PNEUMONIA TODDLERS**

Pneumonia is one of the health problems in toddlers under five years old that must be treated, including in the province of West Java which has the highest number of under five years old pneumonia cases. This study aims to identify and model factors that are thought to influence the number of pneumonia cases in toddlers whose age is under five years old. This research uses the Geographically and Temporally Weighted Regression method, which is a statistical method that is influenced by the effects of place (spatial) and also the effects of time (temporal) with a weighting function adaptive gaussian. Some of Independent variables that are used in this research are malnourished toddlers ( $X_1$ ), complete basic immunization ( $X_2$ ), number of health centers ( $X_3$ ), provision of vitamin A ( $X_4$ ), exclusive breastfeeding ( $X_5$ ), service toddler health ( $X_6$ ), low birth weight ( $X_7$ ), population density ( $X_8$ ), and population poverty ( $X_9$ ). The purpose of this research is to find the best model, namely GTWR weighting adaptive gaussian with an  $R^2$  value (coefficient of determination) of 78.74% compared to the global regression and GWR models which each global regressions have a value of  $R^2$  (coefficient of determination) of 60.27% and 69.36%. So the GTWR model is the best model to explain the influence of factors in toddlers with pneumonia case in the West Java province among 2020 until 2023 than the global regression and GWR Method. The results of the analysis of the *adaptive Gaussian* weighting GTWR model showed that factors that always influence each year are the percentage of Vitamin A administration ( $X_4$ ), toddler health services ( $X_6$ ) and population density ( $X_8$ ).

**Keywords:** Toddler pneumonia, Geographically and Temporally Weighted Regression (GTWR), West Java, Adaptive Gaussian

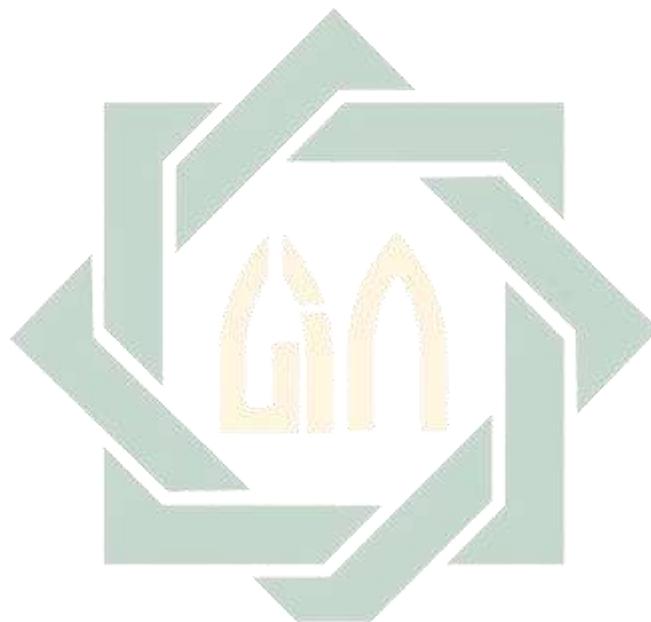
## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	.....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b>	.....	ii
<b>PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI</b>	.....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN</b>	.....	iv
<b>MOTTO</b>	.....	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	.....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b>	.....	vii
<b>DAFTAR ISI</b>	.....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b>	.....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	.....	xiv
<b>ABSTRAK</b>	.....	xv
<b>ABSTRACT</b>	.....	xvi
<b>I PENDAHULUAN</b>	.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	.....	1
1.2. Rumusan Masalah	.....	9
1.3. Tujuan Penelitian	.....	10
1.4. Manfaat Penelitian	.....	10
1.5. Batasan Masalah	.....	10
1.6. Sistematika Penulisan	.....	11
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	.....	13
2.1. Pneumonia Balita	.....	13
2.1.1. Gizi Kurang	.....	14
2.1.2. Imunisasi Dasar Lengkap	.....	15
2.1.3. Puskesmas	.....	15
2.1.4. Pemberian Vitamin A	.....	15
2.1.5. Pemberian ASI Eksklusif	.....	16
2.1.6. Pelayanan Kesehatan Balita	.....	16

<b>2.1.7. Berat Bayi Lahir Rendah . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>2.1.8. Kepadatan Penduduk . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>2.1.9. Kemiskinan Penduduk . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>2.2. Data Spasial . . . . .</b>	<b>18</b>
<b>2.3. Standarisasi Pada Data . . . . .</b>	<b>18</b>
<b>2.4. Uji Multikolinieritas . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>2.5. Regresi Linier . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>2.5.1. Estimasi Parameter Model Regresi . . . . .</b>	<b>21</b>
<b>2.5.2. Uji Parameter Secara Serentak Model Regresi . . . . .</b>	<b>22</b>
<b>2.5.3. Uji Parameter Secara Parsial Model Regresi . . . . .</b>	<b>24</b>
<b>2.6. Uji Asumsi Residual . . . . .</b>	<b>24</b>
<b>2.6.1. Uji Asumsi Identik . . . . .</b>	<b>25</b>
<b>2.6.2. Uji Asumsi Independen . . . . .</b>	<b>25</b>
<b>2.6.3. Uji Normalitas . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>2.7. Uji Heterogenitas Spasial . . . . .</b>	<b>28</b>
<b>2.8. Uji Heterogenitas Temporal . . . . .</b>	<b>29</b>
<b>2.9. <i>Geographically Weighted Regression</i> . . . . .</b>	<b>30</b>
<b>2.9.1. Estimasi Parameter Model GWR . . . . .</b>	<b>30</b>
<b>2.9.2. Bandwidth . . . . .</b>	<b>32</b>
<b>2.9.3. Fungsi Pembobot Kernel Model GWR . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>2.10. <i>Geographically and Temporally Weighted Regression</i> . . . . .</b>	<b>36</b>
<b>2.10.1. Estimasi Parameter Model GTWR . . . . .</b>	<b>36</b>
<b>2.10.2. Jarak Spatio-Temporal . . . . .</b>	<b>38</b>
<b>2.10.3. Uji Kesesuaian Model GTWR . . . . .</b>	<b>41</b>
<b>2.10.4. Uji Parsial Model GTWR . . . . .</b>	<b>42</b>
<b>2.11. Koefisien Determinasi . . . . .</b>	<b>43</b>
<b>2.12. Integrasi Keislaman . . . . .</b>	<b>43</b>
<b>III METODE PENELITIAN . . . . .</b>	<b>49</b>
<b>3.1. Jenis Penelitian . . . . .</b>	<b>49</b>
<b>3.2. Sumber Data . . . . .</b>	<b>49</b>

3.3. Kerangka Penelitian . . . . .	50
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN . . . . .</b>	<b>53</b>
4.1. Analisis Statistik Deskriptif . . . . .	53
4.2. Standarisasi Data . . . . .	57
4.3. Deteksi Multikolinieritas . . . . .	57
4.4. Membentuk Model Pneumonia Balita Menggunakan Regresi Linier . . . . .	58
4.4.1. Uji Serentak Regresi Linier . . . . .	62
4.4.2. Uji Parsial Regresi Linier . . . . .	63
4.5. Uji Asumsi Residual . . . . .	64
4.5.1. Uji Identik . . . . .	64
4.5.2. Uji Independen . . . . .	65
4.5.3. Uji Normalitas . . . . .	66
4.6. Uji Heterogenitas Spasial . . . . .	67
4.7. Uji Heterogenitas Temporal . . . . .	68
4.8. Membentuk Model Pneumonia Balita Menggunakan <i>Geographically Weighted Regression (GWR)</i> . . . . .	69
4.8.1. Jarak Spasial . . . . .	69
4.8.2. Bandwidth Spasial . . . . .	70
4.8.3. Pembobot Spasial . . . . .	71
4.8.4. Estimasi Model GWR Pneumonia Balita Jawa Barat . . . . .	73
4.8.5. Visualisasi Model GWR . . . . .	77
4.9. Membentuk Model Pneumonia Balita Menggunakan <i>Geographically and Temporally Weighted Regression (GTWR)</i> . . . . .	79
4.9.1. Jarak Spatio-Temporal . . . . .	80
4.9.2. Bandwidth Spatio-Temporal . . . . .	81
4.9.3. Pembobot Spatio-Temporal . . . . .	82
4.9.4. Estimasi Model GTWR Pneumonia Balita Jawa Barat . . . . .	83
4.9.5. Uji Kesesuaian GTWR . . . . .	88
4.9.6. Uji Parsial GTWR . . . . .	88
4.10. Kebaikan Model . . . . .	90
4.11. Visualisasi Model . . . . .	91

<b>4.12. Diskusi . . . . .</b>	<b>93</b>
<b>4.13. Relevansi Hasil Kasus Pneumonia Balita dalam Islam . . . . .</b>	<b>94</b>
<b>V PENUTUP . . . . .</b>	<b>96</b>
<b>5.1. Kesimpulan . . . . .</b>	<b>96</b>
<b>5.2. Saran . . . . .</b>	<b>97</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA . . . . .</b>	<b>97</b>



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

## DAFTAR TABEL

2.1 Tabel ANOVA . . . . .	23
2.2 Tabel Kriteria Durbin-Watson . . . . .	26
3.1 Variabel Penelitian . . . . .	50
4.1 Analisis Deskriptif Pneumonia Balita Jawa Barat . . . . .	53
4.2 Analisis Deskriptif Variabel Independen . . . . .	56
4.3 Standarisasi Data . . . . .	57
4.4 Hasil VIF . . . . .	58
4.5 Hasil Uji ANOVA . . . . .	63
4.6 Hasil Uji Parsial Regresi Linier . . . . .	63
4.7 Hasil Uji Identik . . . . .	64
4.8 Hasil Uji Heterogenitas Spasial . . . . .	67
4.9 Hasil Uji ANOVA Satu Arah . . . . .	69
4.10 Hasil Bandwidth Spasial . . . . .	71
4.11 Hasil Pembobot Spasial Adaptive Gaussian Kernel . . . . .	72
4.12 Hasil Estimasi Parameter Model GWR . . . . .	77
4.13 Hasil Bandwidth Spasial-Temporal . . . . .	82
4.14 Hasil Pembobot Spasio-Temporal Adaptive Gaussian Kernel . . . . .	82
4.15 Hasil Estimasi Parameter Model GTWR . . . . .	87
4.16 Hasil Uji Kesesuaian Model GTWR . . . . .	88
4.17 Hasil Uji Pengelompokan Uji Parsial Model GTWR . . . . .	89
4.18 Perbandingan Koefisien determinasi . . . . .	90

## DAFTAR GAMBAR

1.1 Kasus Pneumonia Balita yang Terkonfirmasi di Indonesia . . . . .	3
1.2 Jumlah Kematian Balita Akibat Pneumonia di Pulau Jawa Tahun 2022	4
2.1 Persebaran Kasus Pneumonia Balita di Pulau Jawa . . . . .	13
2.2 Ilustrasi <i>ellipsoidal</i> pada jarak spatio-temporal . . . . .	39
3.1 Flowchart GTWR . . . . .	52
4.1 Kasus Pneumonia Balita di Jawa Barat Tahun 2020 . . . . .	54
4.2 Kasus Pneumonia Balita di Jawa Barat Tahun 2021 . . . . .	54
4.3 Kasus Pneumonia Balita di Jawa Barat Tahun 2022 . . . . .	55
4.4 Kasus Pneumonia Balita di Jawa Barat Tahun 2023 . . . . .	55
4.5 Plot Normalitas . . . . .	66
4.6 Boxplot Pneumonia Balita Jawa Barat Tahun 2020-2023 . . . . .	68
4.7 Visualisasi model GWR di Jawa Barat Tiap Tahun dari 2020 - 2023	78
4.8 Hasil iterasi parameter $\tau$ . . . . .	79
4.9 Hasil iterasi parameter $\mu$ dan $\lambda$ . . . . .	80
4.10 Visualisasi model GTWR di Jawa Barat Tahun 2020 - 2023 . . . . .	91

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, W., Mohammed, S., El-Shazly, A., and Morsy, S. (2023). Tigris River water surface quality monitoring using remote sensing data and GIS techniques. *Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 26(3):816–825.
- Alfiani, S. and Arum, P. R. (2022). Pemodelan Pertumbuhan Ekonomi di Jawa Barat Menggunakan Metode Geographically Weighted Panel Regression. *J statistika*, 15(2):219–227.
- Alvin, M. H., Atok, M., and Indiaryanto, M. (2020). Analisis Regresi untuk Memprediksi Tahanan Kapal Cepat. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 9(1):87–94.
- Amelia, K., Asril, L. O., and Febrianti, L. (2020). Pemodelan Incident Rate Demam Berdarah Dengue Di Indonesia Yang Berkaitan Dengan Faktor Lingkungan Menggunakan Metode Geographically Weighted Regression (GWR). *Ekologia*, 20(2):64–73.
- Anjas, M., Sukarsa, I. K. G., and Kencana, I. P. E. N. (2019). Penerapan Metode Geographically Weighted Regression (GWR) Pada Kasus Penyakit Pneumonia Di Provinsi Jawa Timur. *E-Jurnal Matematika*, 8(1):27–34.
- Anjaswanti, R. N., Azizah, R., and Leonita, A. (2022). Studi Meta-Analisis: Faktor Risiko Kejadian Pneumonia Pada Balita Di Indonesia Tahun 2016-2021. *Journal of Community Mental Health and Public Policy*, 4(2):56–70.
- Arianti, R. D. (2023). Identifikasi Model Spasial Geographically Weighted

Regression Pada Penyebaran Covid-19 Di Jawa Timur. Skripsi dari UIN Sunan Ampel Surabaya.

Azkia, Q. and Setiawan, E. P. (2022). Pemodelan Gizi Buruk pada Balita di Provinsi Jawa Timur Menggunakan Geographically Weighted Regression (GWR). *Proceedings of the National Seminar on Mathematics, Statistics, and Its Applications*, pages 302–311.

Cantika, S., Kanedi, I., and Jumadi, J. (2023). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Bronkho Pneumonia Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Klinik Assifa Bengkulu. *Jurnal Media Infotama*, 19(2):358–366.

Caraka, R. E. and Yasin, H. (2017). *Geographically Weighted Regression (GWR)*. Mobius.

Chen, X., Emam, M., Zhang, L., Rifhat, R., Zhang, L., and Zheng, Y. (2023). Analysis of spatial characteristics and geographic weighted regression of tuberculosis prevalence in Kashgar, China. *Preventive Medicine Reports*, 35(April):102362.

Chicco, D., Warrens, M. J., and Jurman, G. (2021). The coefficient of determination R-squared is more informative than SMAPE, MAE, MAPE, MSE and RMSE in regression analysis evaluation. *PeerJ Computer Science*, 7:1–24.

Daulay, S. H. and Simamora, E. (2023). Pemodelan Faktor-Faktor Penyebab Kemiskinan di Provinsi Sumatera Utara Menggunakan Metode Geographically Weighted Regression. *Jurnal Riset Rumpun Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (JURRIMIPA)*, 2(1):47–60.

Debataraja, N. N., Kusnandar, D., Mahalalita, R., and Imro'ah, N. (2021).

Penerapan Model Geographically Dan Temporally Weighted Regression Pada Kecelakaan Lalu Lintas. *Jurnal Siger Matematika*, 2(1):19–24.

Dinkes Sulawesi Barat (2021). Bulan Agustus, Ingat Berikan Vitamin A bagi Balita. Diakses pada 30 Maret 2023.

Edriani, T. S., Rahmadani, A., and Noor, D. M. M. (2021). Analisis Hubungan Kepadatan Penduduk dengan Pola Penyebaran COVID-19 Provinsi DKI Jakarta menggunakan Regresi Robust. *Indonesian Journal of Applied Mathematics*, 1(2):51.

Erlindani, M., Priono, R. I. P., Ruqayyah, S., and Benvenuto, A. F. (2023). Hubungan Riwayat Pemberian ASI Eksklusif, Berat Badan Lahir Rendah, dan Kondisi Fisik Rumah Dengan Angka Kejadian Pneumonia Pada Balita. *Jambura Journal of Health Science and Research*, 5(2):746–754.

Farida, Y., Refiana Nurfadila, M., Keumala Intan, P., Khaulasari, H., Ulinnuha, N., Dianita Utami, W., and Yuliati, D. (2024). Modeling the Flood Disaster in South Kalimantan Using Geographically Weighted Regression and Mixed Geographically Weighted Regression. *ITM Web of Conferences*, 58(04004).

Farisa, F. A., Salby, S. N. H., Rahman, A. A., and Purhadi, P. (2023). Modeling the Number of Pneumonia in Toddlers in East Java Province in 2021 with Generalized Poisson Regression. *Inferensi*, 6(2):91–96.

Febrianti, L., Andriyana, Y., and Faidah, D. Y. (2023). Pemodelan dan Pemetaan Kejadian Pneumonia pada Balita di Kota Bandung menggunakan Metode Geographically and Temporally Weighted Regression ( GTWR ). *E-Journal BIStatistics Departemen Statistika FMIPA Universitas Padjajaran*, 6274(2):277–295.

- Franciska, D. G. (2023). Hubungan Status Gizi Dengan Kejadian Pneumonia Pada Anak Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Rantau Panjang Tahun 2021. *Jurnal Kesehatan dan Sains Terapan STIKES Merangin*, 8(1):13–21.
- Guin, D., Yadav, S., Singh, P., Singh, P., Thakran, S., Kukal, S., Kanojia, N., Paul, P. R., Pattnaik, B., Sardana, V., Grover, S., Hasija, Y., Saso, L., Agrawal, A., and Kukreti, R. (2022). Human genetic factors associated with pneumonia risk, a cue for COVID-19 susceptibility. *Infection, Genetics and Evolution*, 102(May).
- Guo, B., Wang, Y., Pei, L., Yu, Y., Liu, F., Zhang, D., Wang, X., Su, Y., Zhang, D., Zhang, B., and Guo, H. (2021). Determining the effects of socioeconomic and environmental determinants on chronic obstructive pulmonary disease (COPD) mortality using geographically and temporally weighted regression model across Xi'an during 2014–2016. *Science of the Total Environment*, 756.
- Harianto, Nugroho, W. H., and Sumarminingsih, E. (2021). Geographically and Temporally Weighted Regression Model with Gaussian Kernel Weighted Function and Bisquare Kernel Weighted Function. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1115(1):012063.
- Haryanto, S., Aidi, M. N., and Djuraidah, A. (2019). Analysis of Geographically and Temporally Weighted Regression (GTWR) GRDP of the Construction Sector in Java Island. *Forum Geografi*, 33(1):130–139.
- Hutapea, M. S., Roza, N., and Hayat, N. (2023). Hubungan Pemberian ASI Eksklusif dan Vitamin A Dengan Kejadian Pneumonia Pada Balita di Kelurahan Kibing Wilayah Kerja Puskesmas Batu Aji Kota Batam Tahun 2022. *Saintekes*, 2(1):12–18.

Imron, M. (2023). Pemodelan Kasus Deforestasi Di Indonesia Menggunakan Metode Geographically and Temporally Weighted Regression (Gtwr). Skripsi dari UIN Sunan Ampel Surabaya.

Kemenkes RI (2022). *Profil Kesehatan Indonesia 2021*.

Kemenkes RI (2023). *Profil Kesehatan Indonesia 2022*.

Kusnandar, D., Debataraja, N. N., and Fitriani, S. (2021). Pemodelan Sebaran Total Dissolved Solid Menggunakan Metode Mixed Geographically Weighted Regression. *Jurnal Aplikasi Statistika Komputasi Statistik*, 13(1):9–16.

Kusparlina, E. P. and Wasito, E. (2022). Faktor Intrinsik dan Extrinsik yang Berhubungan dengan Kejadian Pneumonia. *Global Health Science*, 7(1):149–155.

Liu, Q., Wu, R., Zhang, W., Li, W., and Wang, S. (2020). The varying driving forces of PM<sub>2.5</sub> concentrations in Chinese cities: Insights from a geographically and temporally weighted regression model. *Environment International*, 145(September).

Lutfiani, N., Sugiman, and Mariani, S. (2019). Pemodelan Geographically Weighted Regression (GWR) dengan Fungsi Pembobot Kernel Gaussian dan Bi-square. *UNNES Journal of Mathematics*, 5(1):82–91.

Made Wisnu Satyaningrat, L., Ali Wira Dinata Simatupang, S., Ehsan Kurniawan, D., Matematika dan Teknologi Informasi, J., and Teknologi Kalimantan, I. (2023). Implementasi Multiple Regression dan Geographically Weighted Regression pada Pemodelan Indeks Pembangunan Manusia Provinsi

- Bali. *EQUIVA JOURNAL Journal of Mathematics Information Technology*, 1(1):25–32.
- Mardiatmoko, G. (2020). Pentingnya Uji Asumsi Klasik Pada Analisis Regresi Linier Berganda. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 14(3):333–342.
- Moertini, V. S., Harjono, K. D., Studi, P., Informatika, T., Teknologi, F., Parahyangan, U. K., Ciumbuleuit, J., and Bandung, K. (2023). Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Terpadu Balita Sakit ( MTBS ) Untuk Puskesmas. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 20(1):97–117.
- Musdalifah, M., Siswanto, S., and Ilyas, N. (2023). Robust Spatial-Temporal Analysis of Toddler Pneumonia Cases and its Influencing Factors. *Jurnal Varian*, 6(2):105–118.
- Nadya, M., Rahayu, W., and Santi, V. M. (2017). Analisis Geographically Weighted Regression (GWR) Pada Kasus Pneumonia Balita Di Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Statistika dan Aplikasinya*, 1(1):23–32.
- Nordiansyah, M., Meiditasari, C. N., Fatimah, F., Saprudin, S., and Juniar, A. (2022). Peranan Intensitas Modal, Ukuran Perusahaan, Komisaris Independen dan Leverage Pada Agresivitas Pajak. *YUME : Journal of Management*, 5(3):310–319.
- Novarianti, W., Syukri, M., Izhar, M. D., Ridwan, M., and Faisal (2021). Status Gizi dan Pemberian Kapsul Vitamin A Sebagai Faktor Risiko Pneumonia Balita Usia 18-59 Bulan. *Jurnal Bidan Cerdas*, 3(2):47–54.
- Novianti, A. (2022). Implementasi Metode Geographically and Temporally

Weighted Regression (Gtwr) Dalam Menganalisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Produk Domestik Regional.

Nurfadila, M. R. (2023). Penerapan Model Mixed Geographically Weighted. Skripsi dari UIN Sunan Ampel Surabaya.

Nurhalizah and Sitompul, P. (2022). Analysis of Ordinary Least Square and Geographically Weighted Regression on the Human Development Index of North Sumatra 2021. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 1(6):981–1000.

Nurhayati, Oktavianis, Bestrina, F., and Sari, M. (2021). Penyebab Pneumonia pada Balita di Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Sosiologi Andalas*, 7(2):142–151.

Olfa, T., Alamsyah, A., and Priwahyuni, Y. (2021). Determinan Pencegahan Penyakit Pneumonia Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Rawat Inap Simpang Tiga Tahun 2020. *Media Kesmas*, 1(3):983–994.

Permai, S. D., Jauri, R., and Chowanda, A. (2019). Spatial autoregressive (SAR) model for average expenditure of Papua Province. *Procedia Computer Science*, 157:537–542.

Permai, S. D. and Tanty, H. (2018). Linear regression model using bayesian approach for energy performance of residential building. *Procedia Computer Science*, 135:671–677.

Prasiwi, N. W., Ristanti, I. K., Tri, Y. F. D., and Salamah, K. (2021). Hubungan Antara Status Gizi Dengan Kejadian ISPA Pada Balita. *Jurnal Ilmiah Indonesia, Mei*, 1(5):560–566.

Prastika, M. K. and Astutik, E. (2023). The Relationship Between Malnutrition

- and Severe Pneumonia Among Toddlers in East Java, Indonesia : An Ecological Study. *Jph Recode*, 6(2):93–101.
- Purnamasari, C. P. S. and Widyaningsih, Y. (2023). Perbandingan Performa Bandwidth CV, AICc, dan BIC pada Model Geographically Weighted Regression (Aplikasi pada Data Pengangguran di Pulau Jawa). *Inferensi*, 1(1):71.
- Putra, D., Nickontara, Sahrun, Tri Cahyadi, N., and Setiawan (2024). Hubungan Berat Badan Lahir, Status Gizi Dan Usia Terhadap Kejadian Pneumonia Pada Balita Di Rsud Praya. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 7(1):1632–1643.
- Rahman, M. F., Syafia, H., Ula, S. M., Amini, N. A., Priambudi, A., and Siagian, T. H. (2022). Analisis Spasial Angka Kematian Balita di Pulau Papua Menggunakan Mixed Geographically Weighted Regression. *Indonesian Journal of Applied Statistics*, 6(1):10–21.
- Rajagukguk, M., Simanungkalit, A., and Situmorang, N. M. (2021). Hubungan Keadaan Lingkungan Dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernafasan Akut (Pneumonia) pada Balita. *Viva Medika*, 15(1):102–118.
- Ray Milenia, Riezky Purnama Sari, and Fitra Muliani (2023). Penerapan Geographically Weighted Regression Pada Kasus Pneumonia Balita Di Kabupaten Aceh Tamiang, Kota Langsa, Dan Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Gamma-Pi*, 5(1):7–13.
- Ridhawati, Suyitno, and Wasono (2021). Model Geographically Weighted Poisson Regression (GWPR) dengan Fungsi Pembobot Adaptive Gaussian (Studi Kasus : Angka Kematian Ibu (AKI) di 24 Kab/Kota Kalimantan Timur dan Kalimantan Barat Tahun 2017). *Jurnal EKSPONENSIAL*, 12(2):143–152.

- Rizqullah, N., Putri, M., and Zulmansyah, Z. (2021). Hubungan Status Imunisasi Dasar terhadap Pneumonia pada Pasien Balita Rawat Inap di RSIA Respati Tasikmalaya. *Jurnal Integrasi Kesehatan Sains*, 3(1):19–23.
- Saputri, V. A. and Purhadi, P. (2022). Pemodelan Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kasus Pneumonia pada Balita di Provinsi Jawa Barat dengan Metode Geographically Weighted Generalized Poisson Regression. *Inferensi*, 5(2):91.
- Sari, M. and Nur Ridza, F. W. (2021). Studi Ekologi Faktor Pejamu, Kondisi Fisik Hunian dan Pneumonia pada Balita Provinsi Jawa Barat Tahun 2014-2017. *Jurnal Kesmas Untika Luwuk : Public Health Journal*, 12(1):29–40.
- Savitri, N., Azizah, Sitorus, I. M. A., Andini, N. L. E., and Husna, N. L. (2022). Determinan Jumlah Kematian Balita Akibat Pneumonia Di Indonesia Tahun 2019 Dengan Pendekatan Generalized Poisson Regression. *Jurnal Ilmiah Populer*, 5(1):41–51.
- Setiawati (2021). Analisis Pengaruh Kebijakan Deviden Terhadap Nilai Perusahaan Pada Perusahaan Farmasi Di BEI. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(8):1581–1590.
- Shah, M. A. A., Öznel, G., Chesneau, C., Mohsin, M., Jamal, F., and Bhatti, M. F. (2020). A Statistical Study of the Determinants of Rice Crop Production in Pakistan. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 33(1):97–105.
- Sifriyani, S., Rasjid, M., Rosadi, D., Anwar, S., Wahyuni, R. D., and Jalaluddin, S. (2022). Spatial-Temporal Epidemiology of COVID-19 Using a Geographically and Temporally Weighted Regression Model. *Symmetry*, 14(4):1–18.
- Singh, G., Fauzi, N. B., Masse, S. F., Aditianingsih, D., Sugiarto, A., Loho,

- T., and Wulandari, D. (2022). Microbial Pattern and Antibiotic Resistance of Severe Pneumonia in A National Referral Hospital in Indonesia. *Preprints*, 2022030072(March):1–10.
- Sulistiani, D. A. (2022). Pemodelan Kriminalitas Di Sulawesi Selatan Menggunakan Model Geographically Weighted Regression (GWR). pages 6–102. Skripsi dari UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Tesfamichael, S. G., Shiferaw, Y. A., and Phiri, M. (2022). Monthly geographically weighted regression between climate and vegetation in the Eastern Cape Province of South Africa: Clustering pattern shifts and biome-dependent accuracies. *Scientific African*, 18.
- Titik Indarwati, Ainul Yaqin Salam, and Roisah (2023). Hubungan Riwayat Imunisasi dan Pemberian Vitamin A dengan Kejadian Pneumonia pada Balita di Rawat Inap RSUD Pasirian Lumajang. *Journal Nursing Research Publication Media (NURSELPEDIA)*, 2(2):92–102.
- Ulhaq, H. (2020). Geographically Weighted Logistic Regression (GWLR) With Gaussian Adaptive Kernel Weighting Function, Bisquare, and Tricube in Case of Malnutrition of Toddlers in Indonesia. *Jurnal Litbang Edusaintech*, 1(1):5–13.
- Wahyudi, R., Fauzi, Y., and Rizal, J. (2023). Analisis Kemiskinan Ekstrem Provinsi Bengkulu Menggunakan Metode Geographically Weighted Regression (Gwr) Dengan Pembobot Adaptive Gaussian Kernel Dan Adaptive Bi-Square. *Journal of Mathematics UNP*, 8(2):134.
- Walpole, R. E., H.Myers, R., L.Myres, S., and Ye, K. (2012). *Probability And Statistics for Engineers And Scientists*.

Wang, G., Peng, W., Zhang, L., Zhang, J., and Xiang, J. (2023). Vegetation EVI changes and response to natural factors and human activities based on geographically and temporally weighted regression. *Global Ecology and Conservation*, 45(March).

WHO (2020). The Top 10 Causes of Death. Diakses pada 17 Desember 2023.

WHO (2022). Pneumonia in Children. Diakses pada 17 Desember 2023.

Widiasih, R. and Maryam, N. (2020). Pneumonia among Under-Five Children in Indonesia: A Situational Analysis. *Indian Journal of Public Health Research Development*, 11(03):1042–1047.

Wutun, N. D. S., Lerik, M. D. C., and Muntasir (2020). Risk Factors of Pneumonia in Children under Five in Lewoleba Hospital, East Nusa Tenggara, Indonesia. *Journal of Epidemiology and Public Health*, 5(2):218–226.

Yan, L. and Ming, T. (2023). Analysis on the Influence Factors of Heat Dissipation of Undersea Data Center Based on Multiple Linear Regression. *Procedia Computer Science*, 228:920–926.

Yanti, Y. (2022). Analysis of Regency and City Pneumonia Clusters in West Java 2020. *Komputasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer dan Matematika*, 20(1):44–50.

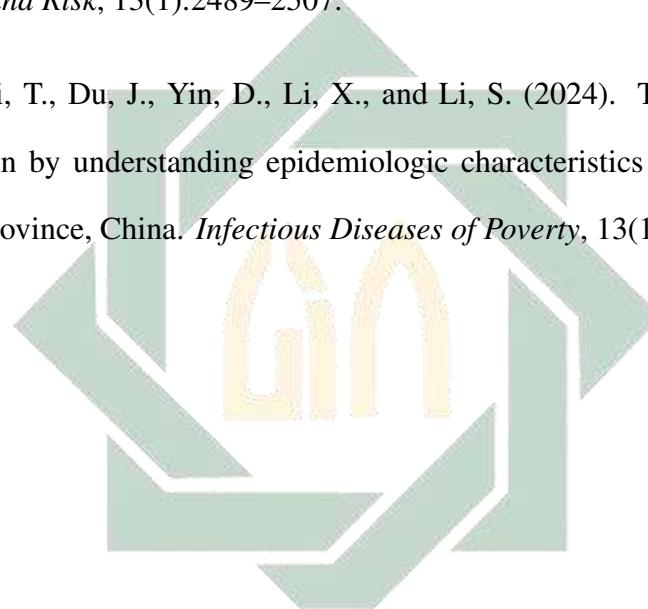
Yasin, H., Warsito, B., Ispriyanti, D., Suparti, and Hakim, A. R. (2018). Komputasi Geographically And Temporally Weighted Regression Berbasis Graphical User Interface (GUI). *Venue Artikulasi-Riset, Inovasi, Resonansi Teori dan Aplikasi Statistika*, 1(1):85–96.

Yuhua, Q. (2020). Analyzing the spatial-temporal influence of built environment on taxi ridership. *Put i saobraćaj*, 66(4):1–9.

Zhang, W., Wang, J., Xu, Y., Wang, C., and Streets, D. G. (2022). Analyzing the spatio-temporal variation of the CO<sub>2</sub> emissions from district heating systems with “Coal-to-Gas” transition: Evidence from GTWR model and satellite data in China. *Science of the Total Environment*, 803:150083.

Zheng, S. and Tang, W. (2022). Spatiotemporal variations and driving forces of per capita carbon emissions from energy consumption in China. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 13(1):2489–2507.

Zhou, C., Li, T., Du, J., Yin, D., Li, X., and Li, S. (2024). Toward tuberculosis elimination by understanding epidemiologic characteristics and risk factors in Hainan Province, China. *Infectious Diseases of Poverty*, 13(1):1–15.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A