

Modeling Geographically Weighted Negative Binomial Regression (GWNBR) on Stunting Incidence in Malang Regency

Pemodelan Geographically Weighted Negative Binomial Regression (GWNBR) pada Kejadian Stunting di Kabupaten Malang

Henny Pramoedyo¹, Suci Astutik², Ani Budi Astuti³, Fahimah Fauwziah⁴,
Elok Pratiwi⁵

¹²³⁴⁵ Departemen Statistika FMIPA Universitas Brawijaya,
Email address: ¹⁾ hennyp@ub.ac.id ²⁾ suci_sp@ub.ac.id ³⁾ ani_budi@ub.ac.id
⁴⁾ fahimah21@student.ub.ac.id ⁵⁾ elokpratiwi@student.ub.ac.id

Abstract

Discrete data on the response variable can be analyzed using poisson regression. The assumption of equidispersion in poisson regression must be fulfilled, but in practice there are many problems of overdispersion. The negative binomial regression model is used to overcome the problem of overdispersion, but this model is global while in some cases each location has different characteristics. Therefore, a method that considers the effects of spatial heterogeneity is needed. If the response variable is discrete data that is overdispersed and includes spatial effects, a model called Geographically Weighted Negative Binomial Regression (GWNBR) is developed. The GWNBR method can be applied in the health sector, such as in stunting. The prevalence of stunting in Malang Regency is still quite high, there is 25.7%. By conducting the GWNBR test, 385 models were obtained, one of them is Tulungrejo Village with factors influencing the incidence of stunting, namely access to permanent healthy latrines, access to posyandu, exclusive breastfeeding, population density and community empowerment. From three weights used, namely the Adaptive Gaussian Kernel, Adaptive Bisquare Kernel and Adaptive Tricube Kernel, the best model was obtained from the Adaptive Bisquare Kernel weighting with the smallest AIC is -211.3763.

Keywords: GWNBR, Stunting, Malang Regency.

Abstrak

Data diskrit pada variabel respon dapat dianalisis menggunakan regresi poisson. Asumsi equidispersi dalam regresi poisson harus terpenuhi, namun dalam penerapannya banyak



ditemui masalah overdispersi. Model regresi binomial negatif digunakan untuk mengatasi masalah overdispersi, namun model ini bersifat global sedangkan pada beberapa kasus masing-masing lokasi memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Oleh karena itu diperlukan metode yang mempertimbangkan efek heterogenitas spasial. Apabila variabel respon berupa data diskrit yang mengalami overdispersi dan menyertakan efek spasialnya maka dilakukan pengembangan model yang disebut Geographically Weighted Negative Binomial Regression (GWNBR). Metode GWNBR dapat diterapkan di bidang kesehatan, seperti pada kejadian stunting. Prevalensi balita stunting di Kabupaten Malang masih tergolong cukup tinggi yaitu sebesar 25.7%. Dengan melakukan uji GWNBR didapatkan 385 model, salah satunya Desa Tulungrejo dengan faktor – faktor yang mempengaruhi kejadian stunting adalah akses jamban sehat permanen, akses posyandu, ASI eksklusif, kepadatan penduduk dan pemberdayaan masyarakat. Dari ketiga pembobot yang digunakan yaitu Adaptive Gaussian Kernel, Adaptive Bisquare Kernel dan Adaptive Tricube Kernel didapatkan model terbaik dari pembobot Adaptive Bisquare Kernel dengan AIC terkecil sebesar -211.3763.

Kata kunci: GWNBR, Stunting, Kabupaten Malang.

1. PENDAHULUAN

Variabel respon yang berupa data diskrit dapat dianalisis menggunakan regresi poisson [5]. Salah satu asumsi yang harus terpenuhi pada regresi poisson adalah kondisi equidispersi. Namun pada penerapannya sering terjadi data diskrit yang memiliki nilai ragam lebih besar dibandingkan rata-ratanya atau disebut sebagai kondisi overdispersi. Pada data yang mengalami overdispersi, regresi poisson menjadi kurang tepat digunakan karena akan menghasilkan pendugaan parameter yang bias ke bawah atau *underestimate* [1]

Masalah data overdispersi dapat diatasi dengan regresi binomial negatif tanpa menghilangkan kondisi overdispersinya [9]. Namun pada regresi binomial negatif model yang dihasilkan bersifat global sehingga berlaku untuk seluruh lokasi. Model regresi berbobot geografis dapat lebih baik mengurangi spasial autokorelasi dalam residual model daripada model yang bersifat global [14]. Untuk itu diperlukan pengembangan metode yang dapat melibatkan efek lokasi. Analisis statistika yang mempertimbangkan efek lokasi disebut analisis spasial. Sehingga karakteristik yang berbeda-beda dari tiap lokasi akan tercermin dalam heterogenitas spasial [13]. Metode yang dapat mengatasi pengaruh heterogenitas spasial adalah Geographically Weighted Regression (GWR) [2]. Namun apabila data spasial tersebut memiliki variabel respon berupa data diskrit yang mengalami overdispersi maka dimodelkan dengan *Geographically Weighted Negative Binomial Regression* (GWNBR). Metode GWNBR merupakan alat yang kuat untuk memodelkan data diskrit terutama ketika data mengalami overdispersi [6]. Model GWNBR akan menghasilkan penaksir parameter lokal dengan masing – masing lokasi akan memiliki parameter yang berbeda – beda [7].

Ada anggapan jika suatu daerah memiliki kejadian stunting yang tinggi maka daerah terdekat akan mengalami kondisi yang sama. Hal ini dimungkinkan karena karakteristik daerah yang berdekatan relatif sama. Sehingga GWNBR dapat diterapkan pada kejadian stunting. Stunting adalah konsekuensi dari kekurangan energi protein yang kronis [11]. Stunting juga dapat diartikan suatu keadaan dimana tinggi badan lebih pendek dari normal, tidak proporsional dengan usia anak, disebabkan oleh kekurangan gizi atau penyakit berulang dalam jangka waktu yang lama sejak perkembangan janin sampai dengan 2 tahun pertama setelah kelahiran [15]. Stunting dapat menghambat perkembangan anak seperti penurunan perkembangan kognitif, motorik, dan bahasa [4]. Stunting memiliki interaksi yang kompleks antara rumah tangga, lingkungan, sosial ekonomi, dan faktor budaya. Faktor ibu itu penting aspek dalam rumah tangga dan faktor keluarga yang mempengaruhi pengendalian. Faktor ibu yang berpengaruh signifikan kejadian

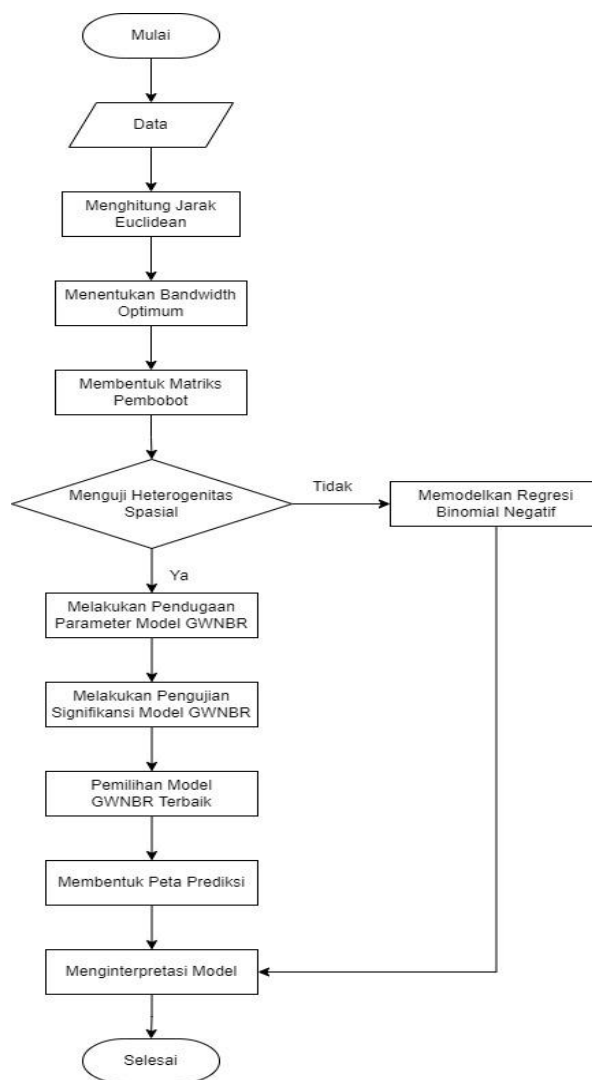
stunting adalah gizi buruk selama prakonsepsi, kehamilan, dan menyusui, ibu bertubuh pendek, kehamilan awal, dan kelahiran rendah bobot [10]. Berdasarkan Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2021, prevalensi balita stunting di Kabupaten Malang mencapai 25.7%, dimana angka ini lebih tinggi dari prevalensi stunting nasional yaitu sebesar 24.4% [8]. Sehingga diperlukan upaya dari pemerintah Kabupaten Malang untuk menurunkan stunting agar target SDGs tercapai. Kejadian stunting tersebut merupakan data diskrit yang mengalami overdispersi serta akan melibatkan efek spasialnya. Pembobot spasial dapat dibentuk melalui fungsi kernel, salah satunya fungsi *adaptive kernel*. Fungsi *Adaptive Kernel* terbagi menjadi tiga jenis yaitu *Adaptive Gaussian Kernel*, *Adaptive Bisquare Kernel*, dan *Adaptive Tricube Kernel* [12]. Oleh karena itu dalam penelitian ini ingin diketahui pemodelan GWNBR dengan menggunakan pembobot *Adaptive Gaussian Kernel*, *Adaptive Bisquare Kernel*, dan *Adaptive Tricube Kernel* serta faktor-faktor yang berpengaruh terhadap stunting di Kabupaten Malang.

2. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder mengenai stunting di Kabupaten Malang yang dilengkapi informasi mengenai letak koordinat lintang dan bujur dari masing-masing pengamatan. Data terdiri dari satu variabel respon yaitu Kejadian Stunting (Y) dan lima variabel prediktor yaitu Akses Jamban Sehat Permanen (X_1), Akses Posyandu (X_2), ASI Eksklusif (X_3), Kepadatan Penduduk (X_4), dan Pemberdayaan Masyarakat (X_5). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Geographically Weighted Binomial Negatif Regression* (GWNBR). Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menghitung jarak euclidean berdasarkan letak geografis.
2. Menentukan *bandwidth* optimum dengan metode *Cross Validation* (CV).
3. Membentuk matriks pembobot dengan menggunakan fungsi *Adaptive Gaussian Kernel*, *Adaptive Bisquare Kernel*, dan *Adaptive Tricube Kernel*.
4. Melakukan pengujian heterogenitas spasial menggunakan uji Breusch-Pagan. Apabila tidak ada heterogenitas spasial maka memodelkan regresi binomial negatif, namun apabila ada heterogenitas spasial maka memodelkan GWNBR.
5. Melakukan pendugaan parameter model GWNBR.
6. Melakukan pengujian signifikansi parameter secara simultan dan parsial.
7. Melakukan pemilihan model terbaik antara model GWNBR dengan pembobot fungsi *Adaptive Gaussian Kernel*, *Adaptive Bisquare Kernel*, dan *Adaptive Tricube Kernel* berdasarkan nilai AIC.
8. Membentuk peta prediksi kejadian stunting
9. Menginterpretasi model.

JURNAL MATEMATIKA, STATISTIKA DAN KOMPUTASI
Henny Pramodyo, Suci Astutik, Ani Budi Astuti, Fahimah Fauwziyah,
Elok Pratiwi



Gambar 2. 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pemeriksaan Heterogenitas Spasial

Anselin (1998) mengatakan bahwa uji keragaman (Heterogenitas) spasial dengan uji *Breusch – Pagan* menggunakan hipotesis sebagai berikut [3].

$$H_0: \sigma^2(u_i, v_i) = \dots = \sigma^2(u_n, v_n) = \sigma^2$$

$$H_0: \text{paling tidak terdapat satu } \sigma^2(u_i, v_i) \neq \sigma^2$$

Tabel 1. Heterogenitas Spasial

<i>Adaptive</i>	<i>Adaptive</i>	<i>Adaptive</i>
<i>Gaussian</i>	<i>Bisquare</i>	<i>Tricube</i>
<i>Kernel</i>	<i>Kernel</i>	<i>Kernel</i>

BP	Pvalue	BP	Pvalue	BP	Pvalue
75906.92	0	71493.59	0	74071.65	0

Didapatkan nilai statistik uji BP=75906.92 pada *Adaptive Gaussian Kernel*, nilai statistik uji BP=71493.59 pada *Adaptive Bisquare Kernel*, dan nilai statistik uji BP= 74071.65 pada *Adaptive Tricube Kernel* dengan $P\text{-value} = 0$ pada setiap pembobot. Dapat diambil keputusan untuk Tolak H_0 , yang artinya terdapat heterogenitas spasial pada data kejadian stunting per desa di Kabupaten Malang tahun 2021.

3.2 Pengujian Parameter Model GWNBR

1. Pengujian secara simultan

Secara simultan pengujian parameter model GWNBR dilakukan dengan statistik uji *Maximum Likelihood Ratio Test* (MLRT) dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0: \beta_1(u_i, v_i) = \beta_2(u_i, v_i) = \dots = \beta_k(u_i, v_i) = 0$$

$$H_1: \text{paling tidak terdapat satu } \beta_j(u_i, v_i) \neq 0$$

Didapatkan hasil pengujian secara simultan sebagai berikut.

Tabel 2. Pengujian secara simultan

Pembobot	Nilai Statistik Uji	P-value
<i>Adaptive Gaussian Kernel</i>	82.20376	1.251×10^{-15}
<i>Adaptive Bisquare Kernel</i>	82.01786	1.367×10^{-15}
<i>Adaptive Tricube Kernel</i>	81.95935	1.406×10^{-15}

Dari ketiga pembobot tersebut didapatkan hasil $P\text{-value} < 0.05$ sehingga dapat diambil keputusan untuk tolak H_0 , yang artinya peubah prediktor secara simultan berpengaruh terhadap peubah respon untuk seluruh pembobot.

2. Pengujian secara parsial

Secara parsial pengujian signifikansi model GWNBR digunakan untuk mengetahui peubah mana yang signifikan pada tiap – tiap lokasi pengamatan. Hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

$$H_0: \beta_j(u_i, v_i) = 0$$

$$H_1: \beta_j(u_i, v_i) \neq 0$$

Tabel 3. Pengujian secara parsial

Peubah yang Signifikan	Jumlah Desa		
	Adaptive Gaussian Kernel	Adaptive Bisquare Kernel	Adaptive Tricube Kernel
X_1, X_2, X_3, X_4, X_5	385	378	378
X_1, X_3, X_4, X_5	0	7	4

X_2, X_3, X_4, X_5	0	0	3
----------------------	---	---	---

Berdasarkan uji parsial pada Tabel 3. didapatkan hasil peubah yang signifikan pada setiap pembobot di Kabupaten Malang pada tahun 2021 adalah berbeda, sehingga daerah dengan faktor – faktor signifikan yang sama dapat dikelompokkan menjadi satu kelompok. Adapun kelompok daerah yang terbentuk sebagai berikut.

3.3 Pengelompokan Peubah yang Signifikan

Pengelompokan kejadian stunting pada tiap desa di Kabupaten Malang tahun 2021 menggunakan fungsi pembobot *Adaptive Gaussian Kernel* hanya memiliki satu kelompok, yang artinya seluruh desa memiliki variabel signifikan yang sama. Faktor – faktor yang mempengaruhi kejadian stunting yaitu Akses Posyandu, Asi Eksklusif, Kepadatan Penduduk, dan Pemberdayaan masyarakat. Pada pengelompokan menggunakan fungsi pembobot *Adaptive Bisquare Kernel* membentuk dua kelompok. Faktor – faktor yang mempengaruhi kejadian stunting pada kelompok satu yaitu Akses jamban sehat permanen, Asi Eksklusif, Kepadatan Penduduk, dan Pemberdayaan masyarakat. Sedangkan faktor – faktor yang mempengaruhi kejadian stunting pada kelompok dua yaitu Akses jamban sehat permanen, Akses Posyandu, Asi Eksklusif, Kepadatan Penduduk, dan Pemberdayaan masyarakat. Selanjutnya pada pengelompokan menggunakan fungsi pembobot *Adaptive Tricube Kernel* membentuk tiga kelompok. Faktor – faktor yang mempengaruhi kejadian stunting pada kelompok satu yaitu Akses jamban sehat permanen, Asi Eksklusif, Kepadatan Penduduk, dan Pemberdayaan masyarakat. Sedangkan faktor – faktor yang mempengaruhi kejadian stunting pada kelompok dua yaitu Akses Posyandu, Asi Eksklusif, Kepadatan Penduduk, dan Pemberdayaan masyarakat. Dan faktor – faktor yang mempengaruhi kejadian stunting pada kelompok tiga yaitu Akses jamban sehat permanen, Akses Posyandu, Asi Eksklusif, Kepadatan Penduduk, dan Pemberdayaan masyarakat.

3.4 Pemodelan (GWNBR) dengan Fungsi Pembobot Adaptive Gaussian kernel, Adaptive Bisquare Kernel, dan Adaptive Tricube Kernel.

Hasil uji parsial parameter pada model GWNBR untuk setiap wilayah pengamatan dapat dibentuk suatu persamaan model. Salah satu contoh yang dapat diterapkan yaitu pembentukan persamaan model GWNBR untuk desa ke 8 (u_8, v_8) yaitu desa Tulungrejo, dengan menggunakan fungsi pembobot *Adaptive gaussian Kernel* didapatkan persamaan model GWNBR sebagai berikut.

$$\hat{\mu}_8 = \exp (3.7897 + 0.0008X_1 - 0.0024X_2 - 0.0035X_3 + 1.00 \times 10^{-04}X_4 - 0.0098X_5) \quad (3.1)$$

Semua peubah pada peubah prediktor berpengaruh terhadap peubah respon dikarenakan nilai *p-value* < 0.05.

Pembentukan persamaan model GWNBR untuk desa ke 8 (u_8, v_8) yaitu desa Tulungrejo, dengan menggunakan fungsi pembobot *Adaptive bisquare Kernel* didapatkan persamaan model GWNBR sebagai berikut.

$$\hat{\mu}_8 = \exp (3.7893 + 0.0007X_1 - 0.0008X_2 - 0.0038X_3 + 1.00 \times 10^{-04}X_4 - 0.0113X_5) \quad (3.2)$$

Dan pembentukan persamaan model GWNBR untuk desa ke 8 (u_8, v_8) yaitu desa Tulungrejo, dengan menggunakan fungsi pembobot *Adaptive tricube Kernel* didapatkan persamaan model GWNBR sebagai berikut.

JURNAL MATEMATIKA, STATISTIKA DAN KOMPUTASI
Henny Pramodyo, Suci Astutik, Ani Budi Astuti, Fahimah Fauwziyah,
Elok Pratiwi

$$\hat{\mu}_8 = \exp(3.7891 + 0.0007X_1 - 0.0006X_2 - 0.0038X_3 + 1.00 \times 10^{-04}X_4 - 0.0114X_5) \quad (3.3)$$

3.5 Pemilihan model terbaik

Dari hasil pemodelan GWNBR yang telah dilakukan, maka didapatkan nilai AIC seperti Tabel sebagai berikut.

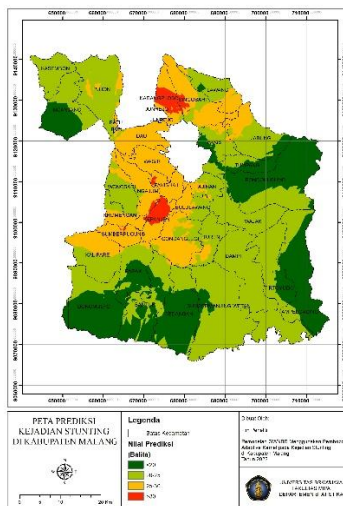
Tabel 3. Nilai AIC

Kriteria	Pembobot	Nilai
AIC	<i>Adaptive Gaussian Kernel</i>	211.1521
	<i>Adaptive Bisquare Kernel</i>	211.3763
	<i>Adaptive Tricube Kernel</i>	-211.3551

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa model GWNBR dengan menggunakan pembobot *Adaptive Bisquare Kernel* memiliki nilai AIC terkecil dibanding model GWNBR dengan menggunakan pembobot *Adaptive Gaussian* dan *Adaptive Tricube Kernel*. Sehingga *Adaptive Bisquare kernel* merupakan pembobot terbaik untuk memodelkan stunting di Kabupaten Malang.

3.5 Membentuk peta prediksi kejadian stunting

Dengan menggunakan model pendugaan model GWNBR dengan menggunakan pembobot *Adaptive Bisquare Kernel* didapat hasil sebaran prediksi kejadian stunting di kabupaten malang seperti tertera pada gambar peta dibawah ini



Gambar 3. 1. Peta Prediksi Kejadian Stunting di Kabupaten Malang

Pada Gambar 2. terlihat bahwa sebagian besar di Kabupaten Malang berada pada 20 – 25 kejadian stunting pada balita. Nilai prediksi berwarna merah dengan kejadian stunting lebih dari 30 kasus (tertinggi) yaitu pada daerah di Kecamatan Kepanjen, Pakisaji, Karangploso, dan Junmojo. Dengan jarak yang dekat dengan daerah kejadian stunting tertinggi maka daerah disekitarnya (berwarna kuning) juga memiliki kejadian stunting yang tinggi yang berkisar antara 25 – 30 kejadian stunting yaitu pada Kecamatan Sumberpucung, Kalipare, Gondanglegi,

JURNAL MATEMATIKA, STATISTIKA DAN KOMPUTASI

Henny Pramodyo, Suci Astutik, Ani Budi Astuti, Fahimah Fauwziyah,
Elok Pratiwi

Bululawang, Ngajum, Pakishaji, Wagir, Dau, Singosari, dan Batu. Dengan wilayah berwarna hijau (kejadian stunting rendah) yang jaraknya jauh dari daerah stunting tertinggi memiliki kurang dari 20 kejadian balita stunting. Sehingga dapat dilihat adanya efek spasial antar wilayah yang mempengaruhi penyebaran kejadian stunting di Kabupaten Malang.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa model terbaik pada kejadian stunting di Kabupaten Malang menurut desa terbentuk dari pembobot *Adaptive Bisquare Kernel* dengan nilai AIC terkecil sebesar -211.3763 dan didapatkan 385 model, dimana salah satunya yaitu model Desa Tulungrejo dengan persamaan sebagai berikut:

$$\hat{\mu}_g = \exp(3.7893 + 0.0007X_1 - 0.0008X_2 - 0.0038X_3 + 1.00 \times 10^{-04}X_4 - 0.0113X_5)$$

Dari model yang didapatkan, faktor – faktor yang berpengaruh terhadap kejadian stunting di Desa Tulungrejo yaitu akses jamban sehat permanen (X_1), akses posyandu (X_2), asi eksklusif (X_3), kepadatan penduduk (X_4), pemberdayaan masyarakat (X_5). Saran untuk penelitian selanjutnya adalah dengan menambah variabel lain yang diduga dapat mempengaruhi kejadian stunting seperti pendapatan keluarga. Sehingga penelitian yang dihasilkan akan lebih baik karena lebih banyak faktor yang terjelaskan dalam model

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afri, L. E. (2017). Perbandingan Regresi Binomial Negatif dan Regresi Conway-Maxwell-Poisson dalam Mengatasi Overdispersi pada Regresi Poisson. *Jurnal Gantang*, 2(1). 79–87.
- [2] Anjas, A. M., Sukarsa, I. K. G., & 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.
- [3] Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Springer-Science+Business Media. *Journal of the American Statistical Assosiation*, 85(411). 905 – 906.
- [4] Bertalina, & R., A. P. (2018). Hubungan Asupan Gizi, Pemberian Asi Eksklusif, dan Pengetahuan Ibu dengan Status Gizi (Tb/U) Balita 6-59 Bulan. *Jurnal Kesehatan*, 9(1). 117 – 125.
- [5] Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (2013). *Regression Analysis of Count Data, Second Edition*. Cambridge:Cambridge University Press.
- [6] da Silva, A. R., & Rodrigues, T. C. V., 2013. Geographically Weighted Negative Binomial Regression-Incorporating Overdispersion. *Statistics and Computing*, 24. 769 – 783.
- [7] Delvia, N., Mustafid, & Yasih, H., 2021. *Geographically Weighted Negative Binomial Regression* Untuk Menangani Overdispersi Pada Jumlah Penduduk Miskin. *Jurnal Gaussian*, 10(4). 532-543.
- [8] Kementerian Kesehatan RI, 2020. *Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan: Situasi Stunting di Indonesia*.
- [9] Ulfa, Y. A., Soleh, A. M., & Sartono, B., 2021. *Handling of Overdispersion in the Poisson Regression Model with Negative Binomial for the Number of New Cases of Leprosy in Java*. *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, 5(1). 1–13.

JURNAL MATEMATIKA, STATISTIKA DAN KOMPUTASI

**Henny Pramodyo, Suci Astutik, Ani Budi Astuti, Fahimah Fauwziyah,
Elok Pratiwi**

- [10] Rahayu, H. K., Kandarina, I., & Wahab, A., 2019. *Antenatal care visit frequency of short stature mother as risk factor of stunting among children aged 6 - 23 months in Indonesia (IFLS 5 Study Analysis)*. Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics, 7(03). 107-113.
- [11] Soekatri, M. Y. E., Sandjaja, S., & Syauqy, A. (2020). *Stunting Was Associated with Reported Morbidity, Parental Education and Socioeconomic Status in 0.5–12-Year-Old Indonesian Children*. *International Journal Of Environmental Research and Public Health*, 17,6204. 1-9.
- [12] Ulhaq, H. Y. D., Wasono, R., & Nur, I. M., 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 – 15.
- [13] Yuhan, R. J., & Sitorus, J. R. H., 2017. *Metode Geographically Weighted Regression Pada Karakteristik Penduduk Hampir Miskin di Kabupaten/Kota Pulau Jawa*. *Jurnal Ilmiah Widya Eksakta*. 41 – 47.
- [14] Zhang, L., Cheng, J., & Jin, C., 2019. *Spatial Interaction Modeling of OD Flow Data: Comparing Geographically Weighted Negative Binomial Regression (GWNBR) and OLS (GWOLSR)*. *International Journal of Geo-Information*, 8, 220. 1 – 18.
- [15] Zulkarnain, M., Sitorus, R. J., Appulembang, Y. A., Jasmine, A. B., & Lutfi, A., 2022. *The Relationship between Stunting and Tooth Eruption of Primary School Children at Tuah Negeri Sub-district, Musi Rawas District, South Sumatera Province, Indonesia*. *Journal of Medical Sciences*, 10(E). 238-242.