

# Pemodelan *Spatial Autoregressive Quantile Regression* (SARQR) pada Data Gizi Buruk Balita di Kota Bandung

Arina Pramudya Wardhani\*, Teti Sofia Yanti

Prodi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Islam Bandung, Indonesia.

\*wardhani08@gmail.com, tetisofiyanti@gmail.com

**Abstract.** A relationship between two or more variables can be described using regression analysis. When there is a spatial effect in an observation, an analysis that accommodates the spatial effect must be carried out, namely spatial regression analysis. One model that is often used is the Spatial Autoregressive (SAR) model which involves spatial dependence effects. If there is spatial heterogeneity, the SAR model cannot be used because the model does not accommodate the effects of spatial heterogeneity. Therefore, in this study, the Spatial Autoregressive Quantile Regression (SARQR) model is used which is a development of the spatial autoregressive (SAR) model where there are several quantile levels ( $\tau$ ) in the model. The parameter estimation used is Instrumental Variable Quantile Regression (IVQR). In this study, SARQR modeling was carried out on data on malnutrition under five in the city of Bandung in 2018, with or the quantile used, namely 0.1 0.25 0.5 0.75 and 0.9. The results of the SARQR modeling show that there are differences in parameter values in each quantile and the variables that have a significant effect are also different in each quantile.

**Keywords:** Toddler Malnutrition, Spatial Regression, Spatial Autoregressive Quantile Regression.

**Abstrak.** Suatu hubungan antara dua atau lebih variabel bisa digambarkan dengan menggunakan analisis regresi. Ketika dalam suatu pengamatan terdapat efek spasial, maka harus dilakukan analisis yang mengakomodasi adanya efek spasial yaitu analisis regresi spasial. Salah satu model yang sering digunakan adalah model Spatial Autoregressive (SAR) yang melibatkan efek ketergantungan spasial. Jika terdapat heterogenitas spasial maka model SAR tidak dapat digunakan karena model tersebut tidak mengakomodasi adanya efek heterogenitas spasial. Maka dari itu pada penelitian ini digunakan model Spatial Autoregressive Quantile Regression (SARQR) yang merupakan pengembangan dari model spatial autoregressive (SAR) dimana terdapat beberapa level kuantil ( $\tau$ ) dalam model. Estimasi parameter yang digunakan adalah Instrumental Variable Quantile Regression (IVQR). Pada penelitian ini dilakukan pemodelan SARQR pada data gizi buruk balita di Kota Bandung tahun 2018, dengan  $\tau$  atau kuantil yang digunakan yaitu 0,1 0,25 0,5 0,75 dan 0,9. Hasil pemodelan SARQR menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai parameter pada masing-masing kuantil dan variabel yang berpengaruh secara signifikan juga berbeda pada setiap kuantil.

**Kata Kunci:** Gizi Buruk Balita, Regresi Spasial, *Spatial Autoregressive Quantile Regression*.

## 1. Pendahuluan

Dalam statistika, penggambaran hubungan antara variabel respon dengan satu atau lebih variabel prediktor dapat dilakukan dengan menggunakan analisis regresi. Dalam penelitian yang menggunakan unit spasial sebagai unit pengamatan, sering ditemukan adanya efek spasial, yaitu suatu pengamatan pada daerah tertentu yang dipengaruhi oleh daerah sekitarnya (Wardani, 2018). Untuk mengatasi adanya efek spasial maka dilakukan analisis regresi spasial. Efek

spasial terdiri dari efek ketergantungan spasial dan efek heterogenitas spasial. Menurut Anselin (1998) yang dikutip oleh Risnawati (2020), model *Spatial Autoregressive* (SAR) model regresi spasial dengan melibatkan efek ketergantungan spasial yang paling sering digunakan. Ketika terdapat heterogenitas spasial model SAR tidak tepat untuk digunakan karena hanya melibatkan efek ketergantungan spasial, model yang tepat adalah model *Spatial Autoregressive Quantile Regression* (SARQR).

Model *Spatial Autoregressive Quantile Regression* (SARQR) adalah pengembangan dari model *spatial autoregressive* (SAR) dimana terdapat beberapa level kuantil ( $\tau$ ) dalam model (Risnawati, 2020). Dalam Wardani (2018) disebutkan bahwa model SARQR merupakan sebuah pemodelan yang baik untuk mengatasi efek ketergantungan dan heterogenitas spasial pada data, serta resisten terhadap outlier. Dalam kehidupan sehari-hari, pengaplikasian analisis regresi dapat dilakukan ke dalam berbagai bidang diantaranya, bidang ekonomi, pendidikan, dan kesehatan. Salah satu bidang kesehatan adalah kasus gizi buruk pada balita.

Salah satu masalah dari negara-negara berkembang adalah mengenai masalah gizi buruk, dimana masalah ini dapat menyerang semua kelompok umur. Sediatoemo (2006) dalam Pratnyaningrum et.al (2015) mengatakan bahwa, dikarenakan Indonesia merupakan negara dengan kepadatan penduduk tinggi, maka tidak heran jika adanya permasalahan gizi buruk. Walaupun masalah gizi buruk dapat menyerang semua kelompok umur, tapi permasalahan gizi pada balita yang menjadi gambaran adanya masalah gizi buruk dalam masyarakat. Menurut Ramadani et.al (2013), masalah gizi disebabkan oleh beberapa faktor, ketersediaan pangan yang kurang dan adanya penyakit infeksi merupakan contoh dari faktor langsung, sedangkan akses kesehatan lingkungan yang rendah, perilaku hidup bersih dan sehat, serta tidak memadainya pola asuh merupakan contoh faktor tidak langsung.

Menurut Dinas Kesehatan Jawa Barat, jumlah kasus gizi buruk pada balita di Jawa Barat sebanyak 2.524 kasus pada tahun 2017 dan 2.552 kasus pada tahun 2018. Persentase gizi buruk balita pada tahun 2017 sebesar 0.64%, sedangkan pada tahun 2018 turun 0.04% menjadi 0.6%. Kota Bandung menjadi wilayah dengan kasus gizi buruk balita tertinggi di Jawa Barat dengan persentase 0.32% pada tahun 2017 dan 0.31% pada tahun 2018.

Pada penelitian ini dilakukan pemodelan dengan metode *Spatial Autoregressive Quantile Regression* (SARQR) dengan estimasi parameter menggunakan *Instrumental Variable Quantile Regression* (IVQR) pada data gizi buruk balita di Kota Bandung tahun 2018. Perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Bagaimana model *Spatial Quantile Autoregressive Regression* pada data gizi buruk balita di Kota Bandung tahun 2018?” dan “Faktor-faktor apa yang mempengaruhi gizi buruk balita di Kota Bandung tahun 2018”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Mengetahui model *Spatial Quantile Autoregressive Regression* (SARQR) pada data gizi buruk balita di Kota Bandung tahun 2018.
2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi gizi buruk balita di Kota Bandung tahun 2018.

## 2. Metodologi

### Analisis Regresi Spasial

Menurut Anselin (1998) dalam Larasati (2020), analisis regresi spasial adalah analisis yang digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara satu atau lebih variabel dengan memperhatikan adanya pengaruh spasial. Model umum regresi spasial yaitu:

$$y = \rho W y + X \beta + u \quad (1)$$

$$u = \lambda W u + \varepsilon \quad (2)$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I_n)$$

Dengan  $y$  adalah peubah respon,  $\rho$  adalah parameter koefisien spasial lag,  $W$  adalah pembobot spasial,  $X$  adalah peubah bebas,  $\beta$  adalah parameter koefisien parameter regresi,  $u, \varepsilon$  adalah error,  $\lambda$  adalah parameter koefisien spasial error.

### Matriks Pembobot Spasial

Matriks pembobot spasial yang dinotasikan dengan  $W$  digunakan untuk menggambarkan hubungan antar wilayah yang diperoleh dari informasi jarak atau persinggungan. Matriks ini

berdimensi  $n \times n$ ,  $n$  merupakan banyaknya wilayah pengamatan (Risnawati, 2020). Terdapat beberapa metode untuk mendefinisikan hubungan persinggungan (*contiguity*) antar wilayah menurut LeSage (1999), yaitu:

1. *Linear Contiguity* (Persinggungan tepi),  $w_{ij} = 1$  untuk wilayah yang berada di tepi kanan maupun kiri wilayah yang menjadi perhatian,  $w_{ij} = 0$  untuk wilayah lainnya.
2. *Rook Contiguity* (Persinggungan Sisi),  $w_{ij} = 1$  untuk wilayah yang bersisian dengan wilayah yang menjadi perhatian,  $w_{ij} = 0$ , untuk wilayah lainnya.
3. *Bishop Contiguity* (Persinggungan Sudut),  $w_{ij} = 1$  untuk wilayah yang sudutnya bertemu dengan sudut wilayah yang diperhatikan,  $w_{ij} = 0$ , untuk wilayah lainnya.
4. *Double linier contiguity* (persinggungan dua tepi),  $w_{ij} = 1$  untuk wilayah yang dua tepinya bersentuhan dengan tepi wilayah yang menjadi perhatian,  $w_{ij} = 0$ , untuk wilayah lainnya.
5. *Double rook contiguity* (Persinggungan dua sisi),  $w_{ij} = 1$  untuk wilayah pada dua sisi kiri, kanan, utara, dan selatan wilayah yang menjadi perhatian,  $w_{ij} = 0$  untuk wilayah lainnya.
6. *Queen Contiguity* (Persinggungan sisi-sudut),  $w_{ij} = 1$  untuk wilayah yang sisi atau sudutnya bertemu dengan wilayah yang menjadi perhatian,  $w_{ij} = 0$  untuk wilayah lainnya.

### Uji Efek Spasial

Pengujian efek spasial dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya efek spasial dalam suatu data. Uji efek spasial terdiri dari: uji ketergantungan spasial dan uji heterogenitas spasial.

### Uji Ketergantungan Spasial

*Moran's I* (Indeks Moran) adalah sebuah teknik yang digunakan untuk uji ketergantungan atau autokorelasi antar lokasi pengamatan (Risnawati, 2020).

$H_0: I = 0$  ; Tidak terdapat autokorelasi spasial

$H_0: I \neq 0$  ; Terdapat autokorelasi spasial

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (3)$$

Statistik Uji:

$$Z(I) = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\text{Var}(I)}} \quad (4)$$

Dengan:

$$E(I) = \frac{1}{n-1} ; V(I) = \frac{n^2 s_1 - n s_2 + 3 s_0^2}{(n^2 - 1) s_0^2} - [E(I)]^2$$

$$S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} ; S_1 = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (w_{ij} + w_{ji})^2 ; S_2 = \sum_{i=1}^n \left( \sum_{j=1}^n w_{ij} + \sum_{j=1}^n w_{ji} \right)^2$$

$H_0$  ditolak jika  $|Z(I)| > Z_{\frac{\alpha}{2}}$ ,

### Uji Heterogenitas Spasial

Pengujian efek heterogenitas spasial dilakukan dengan menggunakan uji *Breusch-Pagan test* (*BP test*). Uji *Breusch-Pagan* adalah sebagai berikut (Wardani, 2018):

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = 0$  ; Terdapat homogenitas spasial

$H_1: \text{minimal ada satu } \sigma_i^2 \neq 0$  ; Terdapat heterogenitas spasial

Statistik uji:

$$BP = \frac{1}{2} f' Z (Z' Z)^{-1} Z' f \sim \chi_{(p)}^2 \quad (5)$$

Dengan

$$f_i = \left( \frac{e_i^2}{\sigma^2} - 1 \right)$$

Tolak  $H_0$  jika  $BP > \chi_{(p)}^2$ .

**Spatial Autoregressive (SAR)**

*Spatial Autoregressive* (SAR) adalah model analisis spasial yang mengkombinasikan model regresi sederhana dengan lag spasial pada variabel respon dengan menggunakan data *cross section* (Wardani, 2018). Model SAR dapat dituliskan sebagai berikut:

$$y = \lambda Wy + X\beta + \varepsilon \tag{6}$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I)$$

Dengan  $y$  adalah variabel respon,  $\lambda$  adalah koefisien spasial lag,  $W$  adalah matriks pembobot spasial,  $X$  adalah variabel prediktor,  $\beta$  adalah koefisien regresi,  $\varepsilon$  adalah *error*.

**Spatial Autoregressive Quantile Regression (SARQR)**

Model *Spatial Autoregressive Quantile Regression* (SARQR) adalah pengembangan dari model *spatial autoregressive* (SAR) dimana terdapat beberapa level kuantil ( $\tau$ ) dalam model (Risnawati, 2020). Model *spatial autoregressive quantile regression* dapat ditulis sebagai berikut:

$$y = \lambda_\tau Wy + X\beta_\tau + \varepsilon \tag{7}$$

Dengan  $y$  adalah variabel respon,  $\lambda$  adalah koefisien spasial lag pada kuantil ke- $\tau$ ,  $W$  adalah matriks pembobot spasial,  $X$  adalah variabel prediktor,  $\beta$  adalah koefisien regresi pada kuantil ke- $\tau$ ,  $\varepsilon$  adalah *error*. Penelitian ini menggunakan metode *Instrumental Variable Quantile Regression* (IVQR) untuk menduga parameter SARQR.

**Akaike’s Information Criteria**

Menurut Grasa (1998) dalam Fathurahman (2010) AIC adalah metode yang dapat digunakan untuk memilih model regresi. Model regresi yang mempunyai nilai AIC terkecil adalah model regresi terbaik.

**Data**

Pada penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari *website* resmi Dinas Kesehatan Kota Bandung mengenai gizi buruk balita dan beberapa faktor penyebab gizi buruk. Beberapa variabel yang digunakan adalah persentase gizi buruk balita ( $Y$ ), persentase berat badan lahir rendah ( $X_1$ ), persentase balita mendapat vitamin A ( $X_2$ ), persentase perilaku hidup bersih dan sehat ( $X_3$ ), persentase penduduk memiliki akses air bersih ( $X_4$ ).

**3. Pembahasan dan Diskusi**

**Uji Ketergantungan Spasial**

Pengujian ketergantungan spasial dilakukan dengan menggunakan indeks moran untuk semua variabel, hasilnya sebagai berikut:

**Tabel 1.** Hasil Uji Ketergantungan Spasial

Variabel	Indeks Moran	<i>p-value</i>
Persentase Gizi Buruk Balita ( $Y$ )	0,15761	0,04389*
Persentase Berat Badan Lahir Rendah ( $X_1$ )	-0,12328	0,7975
Persentase Balita Mendapat Vitamin A ( $X_2$ )	0,19254	0,02296*
Persentase Perilaku Bersih dan Sehat ( $X_3$ )	-0,09596	0,7038
Persentase Akses Air Bersih ( $X_4$ )	-0,04058	0,5219

\*signifikan  $\alpha = 0,05$

Berdasarkan Tabel 1, indeks moran bernilai positif menunjukkan autokorelasi positif dan indeks moran bernilai negatif menunjukkan autokorelasi negatif. Variabel yang signifikan adalah persentase gizi buruk balita dengan  $p\text{-value}=0,04389$  dan persentase balita mendapat vitamin A dengan  $p\text{-value}=0,02296$ , artinya terdapat autokorelasi spasial.

**Pemodelan Spatial Autoregressive (SAR)**

Pemodelan regresi SAR dilakukan karena melibatkan efek ketergantungan spasial, dengan matriks pembobot *queen contiguity* diperoleh model sebagai berikut:

**Tabel 2.** Hasil Pemodelan SAR

Parameter	Koefisien	Z value	P-value
$\lambda$	0,31986	0,2463	0,8055
$\beta_0$	0,32103	-0,6210	0,5346
$\beta_1$	-0,01916	-1,1920	0,2333
$\beta_2$	-0,0045	0,9280	0,3534
$\beta_3$	0,00571	0,0974	0,9224
$\beta_4$	0,00122	0,0974	0,9224

Dengan menggunakan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$ , berdasarkan Tabel 2 maka tidak ada variabel yang signifikan, karena semua nilai *p-value* variabel prediktor lebih dari nilai  $\alpha$ . Artinya, tidak ada variabel prediktor yang berpengaruh terhadap variabel respon. Selanjutnya dilakukan pengujian asumsi heterogenitas spasial dengan menggunakan uji *Breusch-Pagan*.

#### Uji Heterogenitas Spasial

Dengan menggunakan uji *Breusch-Pagan* diperoleh nilai *p-value* = 0,02909. Dikarenakan nilai *p-value* lebih kecil dari taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ , artinya asumsi heterogenitas tidak terpenuhi atau terdapat heterogenitas spasial. Sehingga dibutuhkan pemodelan yang melibatkan efek heterogenitas spasial. Pemodelan yang akan dilakukan adalah dengan pemodelan *Spatial Autoregressive Quantile Regression*.

#### Pemodelan *Spatial Autoregressive Quantile Regression* (SARQR)

Pemodelan SARQR dilakukan dengan menggunakan matriks pembobot *queen contiguity* dan dilakukan pada kuantil 0,1 0,25 0,5 0,75 dan 0,9. Berikut merupakan hasil estimasi parameter beserta nilai *p-value* untuk masing-masing kuantil.

**Tabel 3.** Pemodelan SARQR untuk masing-masing kuantil

Parameter	Kuantil				
	0,1	0,25	0,5	0,75	0,9
$\lambda$	1,2844 (0,2466)	0,8841 (0,3624)	0,4192 (0,26)	0,4709 (0,2983)	0,4836 (0,936)
$\beta_0$	-0,9256 (0,8146)	-0,282 (0,9437)	0,9313 (0,7002)	-2,7968 (0,058)	-0,8614 (0,7335)
$\beta_1$	-0,0314 (0,4868)	-0,0245 (0,3593)	-0,0497 <b>(0,0261)*</b>	-0,0674 <b>(0,0178)*</b>	0,1697 (0,2857)
$\beta_2$	0,0003 (0,976)	-0,0049 (0,1832)	-0,0052 (0,1278)	-0,0041 (0,2951)	-0,012 (0,2716)
$\beta_3$	0,0026 (0,8779)	0,0007 (0,9674)	0,0059 (0,513)	0,005 (0,5454)	0,0122 (0,8435)
$\beta_4$	0,0021 (0,9387)	0,0058 (0,8743)	-0,0072 (0,7676)	0,0445 <b>(0,0377)*</b>	0,0188 (0,4833)

\*signifikan  $\alpha = 0,05$

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh 5 model SARQR dengan nilai estimasi yang berbeda-beda. Dari hasil pemodelan tidak semua variabel signifikan pada masing-masing kuantil. Pada kuantil 0,1, kuantil 0,25 dan kuantil 0,9 tidak ada variabel yang signifikan. Artinya, pada ketiga kuantil tersebut tidak ada variabel prediktor yang mempengaruhi variabel respon. Sedangkan pada kuantil 0,5 terdapat 1 variabel prediktor yang signifikan dan pada kuantil 0,75 terdapat 2 variabel prediktor yang signifikan. Pada kuantil 0,5 hanya variabel persentase berat badan lahir rendah yang mempengaruhi variabel persentase gizi buruk balita. Sedangkan pada kuantil 0,75, variabel persentase berat badan lahir rendah dan persentase akses air bersih mempengaruhi variabel persentase gizi buruk balita.

Setiap kuantil memiliki model SARQR yang berbeda, maka untuk menentukan kebaikan model dilakukan dengan perbandingan nilai AIC untuk model pada setiap kuantil. Berikut nilai AIC untuk masing-masing kuantil.

**Tabel 4.** Nilai AIC untuk model setiap kuantil

Nilai	Kuantil				
	0,1	0,25	0,5	0,75	0,9
AIC	0,49234	0,28267	0,21015	0,35643	0,48722

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai AIC untuk masing-masing kuantil berbeda. Kuantil 0,5 mempunyai nilai AIC paling kecil dibanding kuantil lainnya, dengan nilai 0,21015. Artinya, model terbaik untuk memodelkan persentase gizi buruk balita di Kota Bandung tahun 2018 adalah model pada kuantil 0,5.

Dapat diinterpretasikan untuk model kuantil 0,5, jika persentase berat badan lahir rendah bertambah satu persen dan variabel lain bernilai tetap maka persentase gizi buruk balita akan berkurang sebesar 0,0497 persen. Jika persentase balita mendapat vitamin A bertambah satu persen dan variabel lain bernilai tetap maka persentase gizi buruk balita akan berkurang sebesar 0,0052 persen. Jika persentase perilaku bersih dan sehat masyarakat bertambah satu persen dan variabel lain bernilai tetap maka persentase gizi buruk balita akan bertambah sebesar 0,0007 persen. Jika persentase akses masyarakat terhadap air bersih bertambah satu persen dan variabel lain bernilai tetap maka persentase gizi buruk balita akan berkurang sebesar 0,0072 persen.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

Dari hasil analisis menggunakan SARQR diperoleh 5 model di setiap kuantil dengan nilai parameter yang berbeda-beda, yaitu sebagai berikut:

$$\hat{Y}_{0,1} = -0,9255 + 1,2844Wy - 0,0314X_1 + 0,0003X_2 + 0,0026X_3 + 0,0021X_4$$

$$\hat{Y}_{0,25} = -0,282 + 0,8841Wy - 0,0245X_1 - 0,0049X_2 + 0,0007X_3 + 0,0058X_4$$

$$\hat{Y}_{0,5} = 0,9313 + 0,4192Wy - 0,0497X_1 - 0,0052X_2 + 0,0059X_3 - 0,0072X_4$$

$$\hat{Y}_{0,75} = -2,7968 + 0,4709Wy - 0,0674X_1 - 0,0041X_2 + 0,005X_3 + 0,0445X_4$$

$$\hat{Y}_{0,9} = -0,8641 + 0,4836Wy + 0,1697X_1 - 0,012X_2 + 0,0122X_3 + 0,0188X_4$$

Setiap kuantil memiliki variabel signifikan yang berbeda. Pada kuantil 0,1 0,25 dan 0,9 tidak ada variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel persentase gizi buruk balita. Pada kuantil 0,5 terdapat variabel persentase berat badan lahir rendah yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel persentase gizi buruk balita. Pada kuantil 0,75 terdapat variabel persentase berat badan lahir rendah dan variabel persentase akses air bersih yang berpengaruh secara signifikan terhadap persentase gizi buruk balita.

#### Acknowledge

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dosen dan staff Program Studi Statistika FMIPA Universitas Bandung sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

#### Daftar Pustaka

- [1] Dinas Kesehatan Kota Bandung. (2019). Profil Kesehatan Kota Bandung Tahun 2018. Bandung: Dinas Kesehatan Kota Bandung.
- [2] Fathurahman, M. (2010). Pemilihan Model Terbaik Menggunakan Akaike's Information Criteria (AIC). *Jurnal EKSPONENSIAL*.
- [3] Larasati, I. M. (2020). Pemodelan Spatial Autoregressive (SAR) Model pada Data Kemiskinan di Provinsi Jawa Barat Tahun 2019. *Prosiding Statistika*.
- [4] Lesage, J. P. (1999). *The Theory and practice of Spatial Econometric*. Toledo: United States: University of Toledo.
- [5] Pratnyaningrum, N., Yasin, H., & Hoyyi, A. (2015). Pemodelan Persentase Balita Gizi Buruk di Jawa Tengah dengan Pendekatan Geographically Weighted Regression Principal Components Analysis (GWRPCA). *Jurnal Gaussian*.

- [6] Ramadani, I. R., Rahmawati, R., & Hoyyi, A. (2013). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Gizi Buruk Balita di Jawa Tengah dengan Metode Spatial Durbin Model. *Jurnal Gaussian*.
- [7] Risnawati, N. (2020). Pemodelan Kasus Demam Dengue di Kota Bandung Menggunakan Spatial Autoregressive Quantile Model. Tesis. Program Pascasarjana, Program Studi Statistika Terapan, Universitas Padjadjaran.
- [8] Wardani, R. A. (2018). Pemodelan Regresi Kuantil Spasial Autoregresif (SARQR) untuk Mengatasi Efek Spasial pada Data yang Mengandung Outlier (Studi Kasus pada Data Tingkat Kriminalitas Provinsi Jawa Tengah). Skripsi. Semarang: Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
- [9] Utama Muhammad Bangkit Riksa, Hajarisman Nusar. (2021). *Metode Pemilihan Variabel pada Model Regresi Poisson Menggunakan Metode Nordberg*. *Jurnal Riset Statistika*, 1(1), 35-42.