

---

## PENERAPAN MODEL DURBIN SPASIAL DENGAN UJI LANJUTAN LOCAL INDICATOR OF SPATIAL AUTOCORRELATION UNTUK MELIHAT PENYEBARAN STUNTING DI KABUPATEN BONE BOLANGO

Lisa Syahria Hasiru<sup>1</sup>, Ismail Djakaria<sup>1</sup>, Isran K. Hasan<sup>1</sup>

Universitas Negeri Gorontalo

<sup>1</sup>Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

Universitas Negeri Gorontalo

e-mail: [lissa.syahria@gmail.com](mailto:lissa.syahria@gmail.com)

---

### Abstrak

Salah satu analisis regresi spasial yang sering digunakan adalah *Spatial durbin model*. Model ini diterapkan untuk memperoleh hubungan variabel X terhadap Y beserta efek spasial yang dimiliki. Penelitian ini dilanjutkan dengan pengujian autokorelasi spasial lokal yaitu *local indicator of spatial autocorrelation* (LISA) yang bertujuan untuk memberikan informasi pola hubungan spasial yang dimiliki oleh tiap daerah pengamatan di kabupaten Bone Bolango. Kasus *stunting* di provinsi Gorontalo terutama di kabupaten Bone Bolango berada dalam status yang perlu ditangani secepatnya, hal ini dikarenakan angka prevalensi di kabupaten Bone Bolango pada tahun 2019 di atas 20% berdasarkan standar taraf dari WHO. Hasil penelitian didapatkan faktor yang signifikan mempengaruhi *stunting* pada tahun 2019 di kabupaten Bone Bolango adalah ASI Eksklusif, jumlah sanitasi layak dan kemiskinan. Sedangkan berdasarkan adanya efek spasial adalah presentase ASI eksklusif, presentase BBLR, jumlah anak dengan IDL, dan kemiskinan. Serta pengujian dengan LISA menunjukkan pada kasus *stunting*, presentase ASI eksklusif, jumlah anak dengan IDL dan kemiskinan terdapat kecamatan yang memiliki autokorelasi spasial.

### Kata Kunci:

Analisis Regresi, Model Spasial Durbin, LISA, *stunting*.

---

---

### Abstract

One of the spatial regression analysis used is the *spatial durbin model (SDM)*. This model can be applied to obtain the relationship between X and Y variables and their spatial effects. This research was continued by testing the *local spatial autocorrelation*, namely the *local indicator of spatial autocorrelation (LISA)* which aims to provide information on the pattern of spatial relationships of each observation area in Bone Bolango regency. *Stunting* cases in Gorontalo province, especially in Bone Bolango regency, are in a status that needs to be addressed immediately due to the prevalence rate in Bone Bolango regency in 2019 above 20% based on the WHO standard. The results showed that the factors that significantly affected *stunting* in 2019 in Bone Bolango regency were exclusive breastfeeding, the proper sanitation and poverty. Meanwhile, based on the spatial effect, the factors that significantly affected *stunting* in 2019 in Bone Bolango regency were the percentage of exclusive breastfeeding, the percentage of LBW, the number of children with CBI and poverty. Based on result from the LISA, the observation areas of *stunting* cases showed that the percentage of exclusive breastfeeding, the number of children with CBI and poverty had a spatial autocorrelation or forming a grouping on the distribution of the *stunting* cases, the number of children with IDL and poverty, there are sub-districts that have spatial autocorrelation.

**Keywords:** *Spatial Regression, Spatial Durbin Model, Local Indicator of Spatial Autocorrelation, Stunting.*

---

## 1. PENDAHULUAN

*Stunting* merupakan kondisi anak memiliki tubuh yang lebih pendek dibanding anak seusianya. *Stunting* dapat disebabkan oleh beberapa faktor multidimensi akibat gizi buruk yang dialami oleh balita maupun ibu hamil atau sejak dalam kandungan yang dapat terlihat saat anak berusia dua tahun. Disamping mempengaruhi pertumbuhan, *stunting* juga dapat menghambat perkembangan otak serta kemampuan mental dan belajar yang kurang sehingga berakibat pada prestasi dan masa depan anak. Kasus *stunting* di Indonesia bisa dikelompokkan menjadi dua yakni prevalensi *stunting* 20 persen yang mana status kasus *stunting* masih dalam keadaan terkontrol, sebaliknya jika prevalensi *stunting* > 20 persen menandakan *stunting* menjadi suatu permasalahan yang serius sehingga perlu ditangani (Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan 2018).

Kabupaten Bone Bolango menjadi salah satu daerah di provinsi Gorontalo yang memiliki angka prevalensi *stunting* diatas 20 persen yang mengharuskan pemerintah untuk lebih berupaya agar fenomena *stunting* dapat dicegah, diatasi dan diberantas. Hal ini dikarenakan *stunting* bukan saja merupakan masalah kesehatan semata, namun juga dapat menjadi faktor yang mengakibatkan kesejahteraan masyarakat rendah dan berimbas pada perekonomian daerah. Oleh karenanya itu, perlu upaya dan tindakan yang lebih serius dalam menekan dan mengentaskan penyebaran *stunting* di kabupaten Bone Bolango (Kominfo Bonebolango 2021). Terkait dengan masalah tersebut salah satu solusi yang dapat diberikan yakni melalui penelitian ilmiah dengan menggunakan 2 metode statistika yakni Spatial Durbin Model (SDM) dan *Local Indicator of Spatial Autocorrelation* (LISA)

SDM merupakan pemodelan dalam analisis regresi spasial yang digunakan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi suatu permasalahan baik dari segi sosial, ekonomi maupun kesehatan. SDM berfungsi untuk menghasilkan estimasi regresi untuk melihat hubungan antara variabel X terhadap variabel Y, serta berdasarkan adanya efek spasial (dependensi spasial) didalamnya (Bivand et al. 2013). Model spasial durbin telah diterapkan pada penelitian sebelumnya yakni dari (Ramadani et al. 2013), (Hakim et al. 2019), (Suaib et al. 2022) serta (Taryono et al. 2018). Dari penelitian tersebut dapat diketahui bahwa terdapat beberapa variabel prediktor yang mempengaruhi secara signifikan sekaligus diperoleh keterkaitan antar daerah yang berdekatan terhadap kasus yang diteliti (dependensi spasial). Namun masing-masing penelitian tersebut tidak menjelaskan adanya korelasi ataupun pola hubungan yang dimiliki antar daerah pengamatan yang didasari karena adanya dependensi spasial.

Berdasarkan penelitian diatas indeks moran dijadikan sebagai salah satu uji efek dependensi spasial yang digunakan dalam SDM belum mampu menjelaskan hubungan dari antar daerah pengamatan yang ingin diteliti. Hal ini dikarenakan uji spasial dengan indeks moran, maupun Geary's C dan Tango's Excess lebih cenderung melihat korelasi yang dihasilkan secara global atau meringkas hubungan spasial yang dimiliki. Maka untuk mengatasi persoalan tersebut, digunakan uji *Local Indicator of Spatial Autocorrelation* (LISA) yang merupakan uji lanjutan dari indeks moran guna mengidentifikasi adanya hubungan spasial antar suatu lokasi pengamatan dengan lokasi lainnya (Lee and Wong 2000). Dengan kata lain, LISA diterapkan untuk mendapatkan informasi akurat terkait hubungan spasial antar daerah yang membentuk sebuah pola penyebaran karakteristik dalam suatu wilayah pengamatan. Sehingga pada penelitian kali ini, peneliti ingin menerapkan spatial durbin model dengan uji lanjutan *Local Indicator of Spatial Autocorrelation*.

Dengan demikian, pada penelitian ini menggunakan *spatial durbin model* untuk memperoleh atau mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penyebaran kasus *stunting*. *Local indicator of spatial autocorrelation* kemudian diterapkan untuk melihat

apakah terdapat daerah yang memiliki autokorelasi spasial berdasarkan adanya dependensi spasial yang berpengaruh terhadap penyebaran stunting dikabupaten Bone Bolango.

## 2. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Bone Bolango terkait jumlah kasus *stunting* beserta faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Kementerian Kesehatan RI merumuskan bahwa faktor yang mempengaruhi terjadinya *stunting* antara lain kemiskinan, sosial dan budaya, tingginya tingkat paparan terhadap penyakit infeksi, kerawanan pangan serta akses masyarakat terhadap pelayanan kesehatan. Adapun berdasarkan rujukan dan ketersediaan data, variabel prediktor dalam penelitian ini terdiri dari presentase ASI eksklusif ( $X_1$ ), presentase BBLR ( $X_2$ ), jumlah IDL ( $X_3$ ), jumlah sanitasi layak ( $X_4$ ) dan angka kemiskinan ( $X_5$ ) dengan teknik penarikan yang digunakan adalah dengan sampel jenuh.

Tahapan analisis yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain :

1. Melakukan eksplorasi data yang termuat dalam gambar peta tematik untuk mengetahui pola hubungan variabel dengan kewilayahan
2. Melakukan uji asumsi klasik
3. Menentukan matrik pembobot spasial W dengan metode Queen Contiguity
4. Melakukan uji efek spasial dengan uji dependensi spasial yakni Moran's I dan Lagrange Multiplier (LM).
5. Pemodelan SDM dengan tahapan sebagai berikut :
  - a. Menghitung estimasi parameter SDM
  - b. Menguji signifikansi parameter SDM
  - c. Membuat pemodelan SDM berdasarkan parameter yang signifikan.
6. Melakukan Uji Lanjutan LISA
  - a. Menghitung nilai LISA pada setiap wilayah.
  - b. Menentukan nilai LISA yang signifikan.
  - c. Membuat LISA cluster Map.
7. Interpretasi dan kesimpulan.

Adapun berikut uraian beberapa kajian teori yang dianggap penting dalam pembahasan nanti

### a. Model Spatial Durbin

Model Spasial Durbin (SDM) adalah model spasial yang memperhatikan adanya efek spasial berupa spasial lag bukan hanya pada variabel respon ( $Y$ ) saja tapi juga pada variabel prediktor ( $X$ ). Persamaan SDM dapat dilihat sebagai berikut (Feng and Chen 2018):

$$Y = \rho WY + \alpha + X\beta + WX\theta + \epsilon$$

Keterangan :

$\rho$  : parameter spasial lag variabel Y

W: matriks pembobot. Berukuran n x n

Y: vektor variabel respon berukuran n x 1

X: matriks variabel prediktor, berukuran  $n \times k$

$\alpha$  : Konstanta

$\beta$  : Parameter regresi

$\theta$  : Parameter spasial lag variabel X

$\epsilon$  : vektor error, berukuran  $n \times 1$

#### **b. Local indicator of spatial autocorrelation**

Local indicator of spatial autocorrelation (LISA) merupakan pengujian autokorelasi spasial secara lokal yang berfungsi untuk memberikan informasi terkait hubungan spasial secara spesifik dari setiap daerah pengamatan. Apabila suatu daerah memiliki autokorelasi spasial maka dapat dikatakan daerah tersebut membentuk sebuah hubungan. Selanjutnya nilai LISA dapat dikelompokkan kedalam empat hubungan yakni (Osadebey et al. 2019) :

- (1) Hot spots, High-high (H-H). Terdapat suatu daerah yang memiliki hubungan spasial yang High-high (H-H) dengan daerah disekitarnya, kedua daerah tersebut memiliki nilai LISA yang sama tinggi dan signifikan.
- (2) Outlier, Low-High (L-H). Terdapat suatu daerah yang memiliki hubungan spasial yang Low-high (L-H) dengan daerah disekitarnya, daerah tersebut memiliki nilai LISA yang lebih rendah dan signifikan dibandingkan dengan sekitarnya.
- (3) Outlier, High-low (H-L). Terdapat suatu daerah yang memiliki hubungan spasial yang High-Low (H-L) dengan daerah disekitarnya, daerah tersebut memiliki nilai LISA yang lebih tinggi dan signifikan dibandingkan dengan sekitarnya.
- (4) Cold spots, Low-Low (L-L). Terdapat suatu daerah yang memiliki hubungan spasial yang Low-Low (L-L) dengan daerah disekitarnya, kedua daerah tersebut memiliki nilai LISA yang sama rendah dan signifikan. Selanjutnya, LISA untuk setiap wilayah  $I$  ditulis sebagai berikut :

$$I_i = z_i \sum_{j=1}^n W_{ij} z_j$$

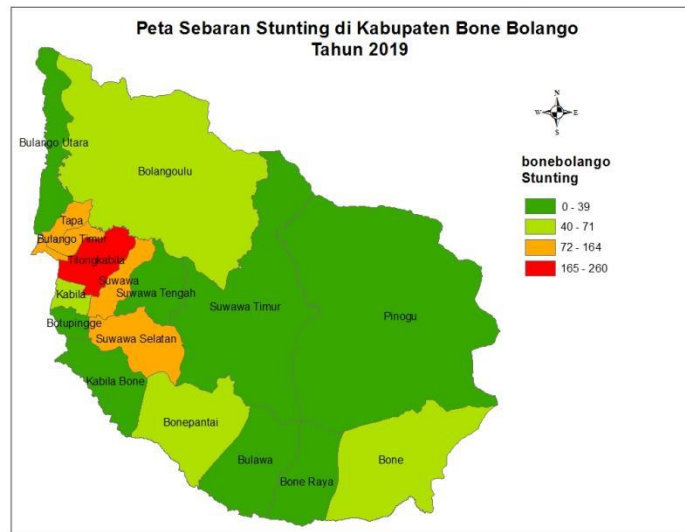
### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **3.1 Gambaran Umum Data Penelitian**

Analisis data spasial untuk kasus *stunting* dilakukan penyajian serta pendeskripsian data dengan bantuan peta tematik. Selanjutnya peta yang tersaji terbagi menjadi 18 batas wilayah kecamatan yang berada di Kabupaten Bone Bolango.

#### **Deskripsi Data Variabel Respon**

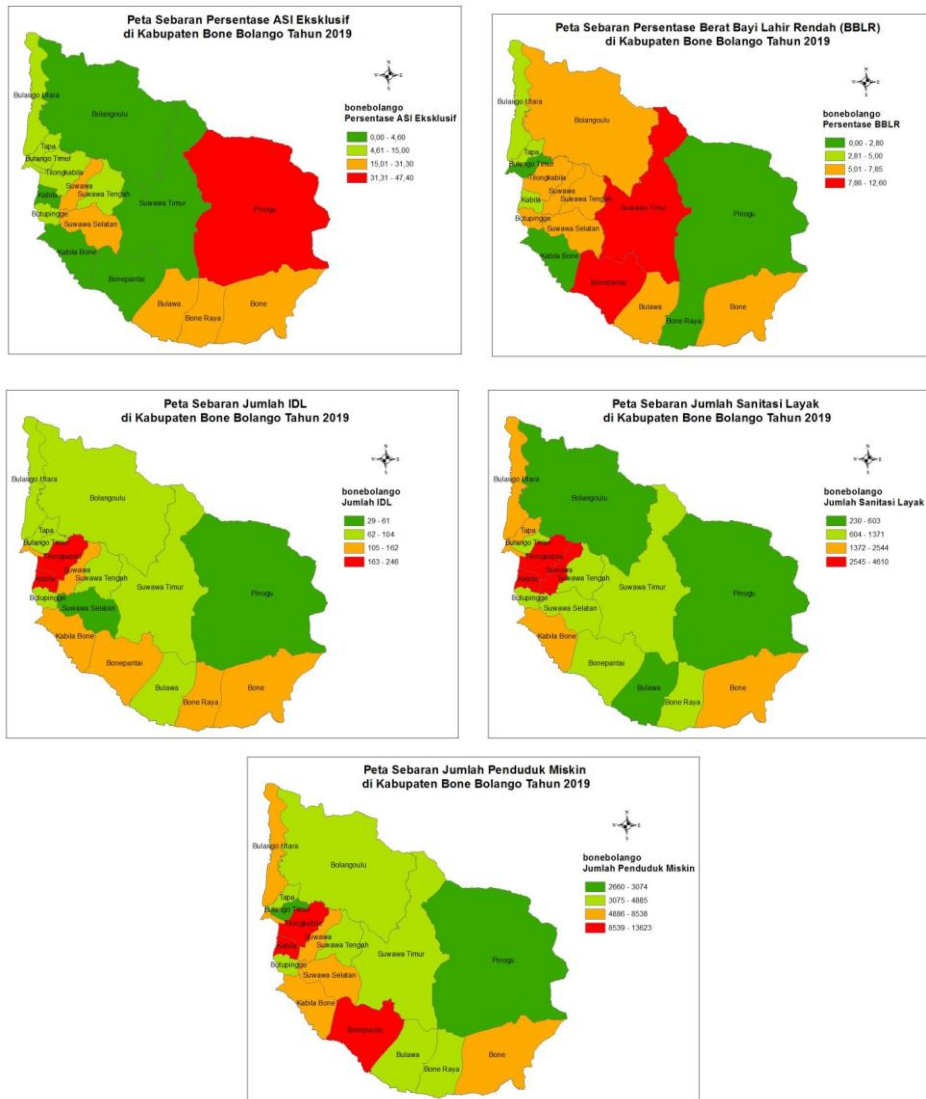
Kasus *stunting* di Kabupaten Bone Bolango dapat digambarkan lewat pemetaan tinggi rendahnya *stunting* disetiap wilayah kecamatan kabupaten Bone Bolango yang dikategorikan berdasarkan warna yang telah ditentukan yakni merah (tinggi), jingga (cukup tinggi), hijau muda (sedang), dan hijau (rendah). Dengan adanya kategori tersebut dapat memudahkan dalam memperoleh informasi terkait daerah dengan tingkat kasus *stunting* yang dimiliki. Peta sebaran *stunting* pada tahun 2019 di Kabupaten Bone Bolango dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Peta sebaran Stunting di Kabupaten Bone Bolango

Dapat dilihat pada Gambar 1 diketahui bahwa yang berwarna jingga mengidentifikasi bahwa daerah tersebut memiliki tingkat kasus stunting yang cukup tinggi yakni kecamatan Suwawa, Suwawa Selatan, Tapa, dan Bulango Timur. Warna hijau muda dalam peta menandakan bahwa daerah tersebut memiliki tingkat kasus stunting yang sedang diantaranya kecamatan Bone, Bone Pantai, Bolango Uluu, dan Kabila. Sedangkan daerah yang berwarna hijau menandakan adanya kasus stunting yang rendah di daerah tersebut salah satunya kecamatan Pinogu dan untuk kecamatan Tilongkabila yang berwarna merah mengidentifikasi bahwa kecamatan ini memiliki kasus stunting yang tertinggi dibanding daerah lainnya. Dengan adanya pengkategorian tersebut, dapat memudahkan untuk melihat dan mengidentifikasi tingkat kasus stunting di tiap-tiap daerah.

Selanjutnya, untuk melihat sebaran dari faktor-faktor penyebab stunting yakni presentase ASI eksklusif ( $X_1$ ), presentase BBLR ( $X_2$ ), jumlah IDL ( $X_3$ ), jumlah sanitasi layak ( $X_4$ ) dan angka kemiskinan ( $X_5$ ) yang dikategorikan berdasarkan warna yang telah dijelaskan sebelumnya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Peta sebaran 5 faktor penyebab stunting

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa kecamatan Pinogu memiliki persentase jumlah anak dengan ASI Eksklusif yang tertinggi di banding daerah lain. Persentase BBLR yang tertinggi terdapat pada kecamatan Suwawa Timur dan Bone Pantai. Terlihat juga kecamatan yang termasuk pada daerah dengan kategori memiliki nilai IDL tertinggi yang ditunjukkan dengan warna merah adalah kecamatan Tilongkabila dan Kabila. Selanjutnya, terdapat 3 daerah dengan jumlah keluarga dengan sanitasi dan air bersih yaitu kecamatan Tilongkabila, Suwawa dan Kabila. Disusul kecamatan Kabila Bone, Tapa, Bone dll dengan kategori daerah yang memiliki jumlah keluarga dengan sanitasi yang layak. Terakhir, diketahui bahwa kecamatan Pinogu dan Bulango Timur memiliki jumlah penduduk miskin yang rendah dibanding daerah sekitarnya. Kecamatan Suwawa Timur, Suwawa Tengah, Tapa dll termasuk kategori sedang dengan jumlah penduduk miskin.



### 3.2 Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi dilakukan untuk melihat apakah dalam penelitian menghasilkan estimasi yang unbiased atau BLUES yakni best linear under estimate.

**Tabel 1.** Hasil uji asumsi klasik

Asumsi	Kriteria Uji	Keputusan
Normal	$P\text{-value} > \alpha$	Terpenuhi
Non-autokorelasi	$P\text{-value} > \alpha$	Terpenuhi
Homogenitas	$P\text{-value} < \alpha$	Tidak Terpenuhi
Multikolinearitas	$VIF < 10$	Terpenuhi

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari pengujian asumsi klasik didapatkan bahwa data berdistribusi normal, tidak identik, dan independen. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa salah satu asumsi dari model OLS tidak terpenuhi yang mengakibatkan performa kinerja yang kurang baik, sehingga pada data yang mengandung efek spasial tepat dilakukan penyelesaian dengan menggunakan metode spasial.

### 3.3 Matriks Pembobot Spasial

Seperti yang terlihat pada gambar 1 tentang kondisi dan keadaan wilayah antar kecamatan di Kabupaten Bone Bolango. Karena dalam penelitian ini memperhatikan hubungan ketetanggaan dan jarak antar wilayah, maka matriks pembobot yang digunakan adalah *Queen Contiguity* yaitu persinggungan sisi-sudut. Oleh karenanya, diberikan bobot spasial  $W_{ij} = 1$  apabila lokasi bersinggungan sisi atau sudut dengan lokasi lainnya serta  $W_{ij} = 0$  jika lokasi tidak saling bersinggungan dengan lokasi lainnya.

### 3.4 Uji Efek Spasial

Uji efek spasial yang perlu dilakukan pada model spasial durbin adalah dependensi spasial untuk melihat pengaruh antara daerah yang saling berdekatan. Dependensi spasial ini dapat diuji dengan Indeks Moran dan LM-test dengan menggunakan software R. Berdasarkan hasil uji tersebut dikatakan bahwa kasus *stunting* tahun 2019 di Kabupaten Bone Bolango memiliki efek spasial atau dipengaruhi oleh efek lokasi. Dengan demikian penyelesaian yang tepat dilakukan menggunakan metode *spatial durbin model*.

### 3.5 Spatial Durbin Model

Dari pemodelan SDM didapatkan 3 parameter yakni  $\rho$ ,  $\beta$  dan  $\theta$  dengan estimasinya ditampilkan dalam Tabel 1

**Tabel 2.** Estimasi Parameter dan Nilai P-Value dari Persamaan SDM

Parameter	Estimasi	P-value
$\rho$	0,5633	$6,448 \times 10^{-3}$
$\beta_{11}$	3,9348	$0,002 \times 10^{-3}$
$\beta_{14}$	-0,0415	$2,044 \times 10^{-3}$
$\beta_{15}$	0,0182	$0,791 \times 10^{-3}$
$\Theta_{11}$	-3,4712	$15,646 \times 10^{-3}$
$\Theta_{12}$	-21,7198	$0,427 \times 10^{-3}$
$\Theta_{13}$	-3,2417	$20,225 \times 10^{-3}$
$\Theta_{15}$	0,0418	$19,934 \times 10^{-3}$

Hasil dari tabel diatas dapat dibentuk kedalam persamaan model SDM yang dituliskan :

$$Y = 0,5633 \sum_{j=1, i \neq j}^{18} W_{ij} Y_j + 3,9348 X_{1i} - 0,0415 X_{4i} + 0,0182 X_{5i} - 3,4712 \sum_{j=1, i \neq j}^{18} W_{ij} X_{2j} - 21,7198 \sum_{j=1, i \neq j}^{18} W_{ij} X_{2j} - 3,2417 \sum_{j=1, i \neq j}^{18} W_{ij} X_{3j} - 0,0418 \sum_{j=1, i \neq j}^{18} W_{ij} X_{5j}$$

Dari persamaan model SDM dapat di interpretasikan menjadi :

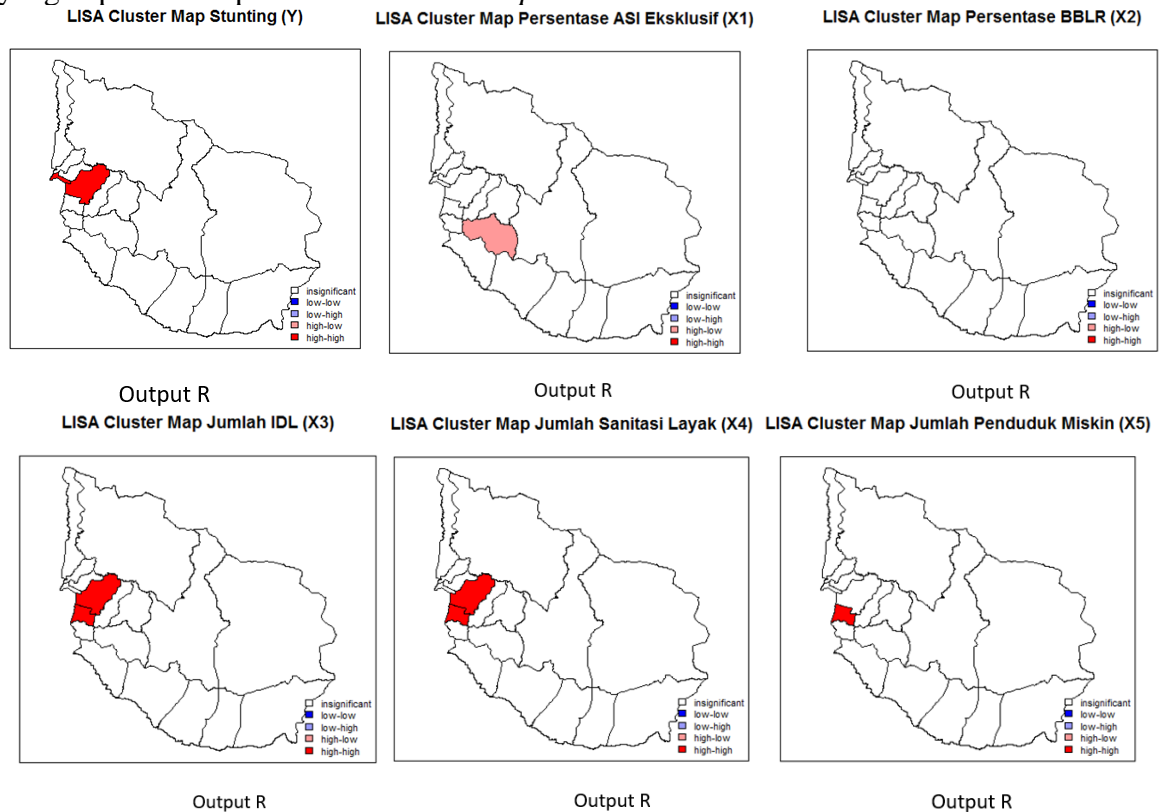
1. Nilai  $\rho$  bernilai positif yakni sebesar 0,5633 artinya jumlah kasus stunting di suatu kecamatan akan mengalami peningkatan 0,56332 persen karena dipengaruhi oleh kecamatan tetangga yang jumlah kasus *stunting* -nya bertambah satu jiwa dengan variable lain konstan.
2. Apabila banyaknya anak dengan ASI eksklusif ( $X_1$ ) bertambah satu jiwa, maka jumlah kasus *stunting* di Kabupaten Bone Bolango akan meningkat sebesar 3,9348 persen dengan asumsi variabel lain konstan.
3. Apabila jumlah penduduk yang memiliki sanitasi layak ( $X_4$ ) meningkat sebanyak satu jiwa, maka kasus *stunting* di Kabupaten Bone Bolango akan cenderung berkurang sebesar -0,0415 persen dengan variabel lain konstan.
4. Apabila jumlah penduduk yang miskin ( $X_5$ ) bertambah sebanyak satu jiwa, maka kasus *stunting* di Kabupaten Bone Bolango akan meningkat sebesar 0,0182 persen dengan variabel lain konstan.
5. Nilai koefisien parameter lag pada variabel prediktor yang berpengaruh signifikan pada  $\alpha = 5\%$  diantaranya adalah  $\theta_{21}$  sebesar -3,4712,  $\theta_{22}$  sebesar -21,7198,  $\theta_{23}$  sebesar -3,2417



dan  $\theta_{25}$  sebesar 0,0418 menunjukkan koefisien dependensi spasial lag atau besarnya pengaruh kedekatan antar daerah pada variabel  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  dan  $X_5$ , terhadap variabel  $Y$ .

### 3.6 Local Indicator of Spatial Autocorrelation

Pengujian LISA dengan bantuan software R didapatkan pengelompokan daerah yang dapat dilihat pada LISA *cluster Map*



**Gambar 3.** LISA *cluster Map* pada variabel Stunting ( $Y$ ), presentase ASI eksklusif ( $X_1$ ), presentase BBLR ( $X_2$ ), jumlah IDL ( $X_3$ ), jumlah sanitasi layak ( $X_4$ ) dan angka kemiskinan ( $X_5$ )

Dari hasil yang diperoleh didapatkan daerah yang signifikan pada  $\alpha=5\%$  yang membentuk autokorelasi spasial lokal atau LISA yakni pada jumlah kasus *stunting* adalah daerah Bulango selatan dan Tilongkabila pada presentase ASI eksklusif adalah kecamatan Suwawa Selatan, pada presentase BBLR tidak terdapat kecamatan yang membentuk pengelompokan hubungan, pada jumlah IDL adalah kecamatan Kabila dan Tilongkabila, pada jumlah sanitasi layak ada kecamatan Kabila dan Tilongkabila, serta pada jumlah angka kemiskinan terdapat kecamatan Kabila yang membentuk hubungan pengelompokan penyebaran dengan daerah disekitarnya.

### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian SDM menghasilkan 3 parameter yakni parameter spasial lag variabel respon, parameter regresi dan parameter spasial lag variabel prediktor. Dari hasil parameter tersebut didapatkan bahwa terdapat efek spasial pada kasus stunting di Kabupaten Bone Bolango. Faktor-faktor secara umum yang mempengaruhi kasus stunting di Kabupaten Bone Bolango adalah presentase ASI eksklusif, jumlah sanitasi layak, dan kemiskinan. Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran kasus stunting

ditinjau berdasarkan adanya efek spasial (dependensi spasial) didalamnya adalah ASI eksklusif, presentase BBLR, jumlah anak dengan IDL, dan kemiskinan. Sedangkan pada *local indicator of spatial autocorrelation* didapatkan kecamatan yang membentuk pengelompokan daerah terhadap penyebaran kasus stunting di Kabupaten Bone Bolango berdasarkan adanya dependensi spasial pada SDM adalah kecamatan Bulango Selatan dan Tilongkabila pada variabel Y, kecamatan Suwawa Selatan pada variabel  $X_1$ , kecamatan Kabila dan Tilongkabila pada variabel  $X_3$ , serta kecamatan Kabila pada variabel  $X_5$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Bivand, R. S. ., Pebesma, E., and Gómez-Rubio, V. (2013), *Applied Spatial Data Analysis with R (Use R!)*, New York: Springer.
- Feng, Z., and Chen, W. (2018), “Environmental Regulation, Green Innovation, and Industrial Green Development: An Empirical Analysis Based on the Spatial Durbin Model,” *Sustainability*, 10, 223. <https://doi.org/10.3390/su10010223>.
- Hakim, A. R., Yasin, H., and Rusgiyono, A. (2019), “MODELING LIFE EXPECTANCY IN CENTRAL JAVA USING SPATIAL DURBIN MODEL,” *MEDIA STATISTIKA*, 12, 152. <https://doi.org/10.14710/medstat.12.2.152-163>.
- Kominfo Bonebolango (2021), “Persoalan Stunting di Bone Bolango Harus Segera Selesai,” <http://kominfo.bonebolangokab.go.id/berita-persoalan-stunting-di-bone-bolango-harus-segera-selesai.html>, Available at <http://kominfo.bonebolangokab.go.id/berita-persoalan-stunting-di-bone-bolango-harus-segera-selesai.html>.
- Lee, J., and Wong, D. (2000), *Statistical Analysis With Arcview GIS.*, New York: Wiley; 1st edition.
- Osadebey, M., Pedersen, M., Arnold, D., and Wendel-Mitoraj, K. (2019), “Local Indicators of Spatial Autocorrelation (LISA): Application to Blind Noise-Based Perceptual Quality Metric Index for Magnetic Resonance Images,” *Journal of Imaging*, 5, 20. <https://doi.org/10.3390/jimaging5010020>.
- Ramadani, I. R., Rahmawati, R., and Hoyyi, A. (2013), “ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI GIZI BURUK BALITA DI JAWA TENGAH DENGAN METODE SPATIAL DURBIN MODEL,” *Jurnal Gaussian*, 2, 333–342.
- Suaib, T. P. A., Junaidi, J., and Fadjryani, F. (2022), “PENERAPAN SPATIAL DURBIN MODEL (SDM) PADA INDEKS PEMBANGUNAN GENDER DI PULAU SULAWESI,” *Majalah Ilmiah Matematika dan Statistika*, 22, 82. <https://doi.org/10.19184/mims.v22i1.29581>.
- Taryono, A. P. N., Ispriyanti, D., and Prahutama, A. (2018), “Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue (Dbd) di Provinsi Jawa Tengah dengan Metode Spatial Autoregressive Model dan Spatial Durbin Model,” *Indonesian Journal of Applied Statistics*, 1, 1. <https://doi.org/10.13057/ijas.v1i1.24026>.
- Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (2018), *100 Kabupaten/Kota Prioritas untuk Intervensi Anak Kerdil (Stunting)*, Jakarta: Sekretariat Wakil Presiden Republik Indonesia.