

Penerapan *Spatial Autoregressive (Sar) Model* pada Data Kemiskinan di Provinsi Jawa Barat Tahun 2019

Ima Fatimah Larasati*, Dr.Nusar Hajarisman, M.Si.,
Prodi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*imafatimahlarasati10@gmail.com

Abstract. Spatial Autoregressive (SAR) Model for poverty cases in West Java in 2019. Regression is a measurement of two or more variables expressed in terms of a relationship or function, so another regression is to determine the relationship, regression can also be modeled in the form of spatial regression, where the regression model spatial is modeling that combines simple regression models and spatial lag. Spatial Autoregressive (SAR) Model is a spatial model with an area approach in which the response variable has a spatial correlation. Before doing the Spatial Autoregressive Model (SAR) you must test for spatial effects using Moran's I to ensure that there are spatial effects in the data. The SAR implementation was carried out on poverty data in West Java Province in 2019 by using labor characteristics as an explanatory variable involving access to human resources. The data used is secondary data resulting from records obtained from the Central Statistics Agency (BPS). From the research conducted how the spatial modeling of SAR on poverty data in West Java province and what factors influence it.

Keywords: *Spatial Regression, Spatial Autoregressive (SAR) Model, Testing Spatial SAR Regression Assumptions.*

Abstrak. Spatial Autoregressive (SAR) Model terhadap kasus kemiskinan di Jawa Barat tahun 2019. Regresi merupakan pengukuran dua variabel atau lebih yang dinyatakan dalam bentuk hubungan atau fungsi, jadi regresi lain untuk mengetahui hubungan, regresi dapat pula dimodelkan dalam bentuk regresi spasial, dimana model regresi spasial merupakan pemodelan yang dikombinasikan dari model regresi sederhana dan lag spasial. Spatial Autoregressive (SAR) Model merupakan model spasial dengan pendekatan area yang pada perubahan responnya terdapat korelasi spasial. Sebelum melakukan Model Spasial Autoregressive (SAR) harus melakukan uji untuk efek spasial menggunakan Moran's I untuk memastikan bahwa ada efek spasial dalam data tersebut. Penerapan SAR dilakukan pada data kemiskinan di Provinsi Jawa Barat tahun 2019 dengan menggunakan karakteristik tenaga kerja sebagai peubah penjelas yang melibatkan akses terhadap sumberdaya manusia. Data yang digunakan adalah data sekunder hasil dari pencatatan yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS). Dari penelitian yang dilakukan bagaimana pemodelan spasial SAR pada data kemiskinan di provinsi Jawa Barat dan faktor apa saja yang mempengaruhinya.

Kata Kunci: *Regresi Spasial, Spasial Autoregressive(SAR) Model, Pengujian Asumsi Regresi Spasial SAR.*

1. Pendahuluan

Istilah kemiskinan muncul ketika seseorang atau sekelompok orang tidak mampu mencukupi

tingkat kemakmuran ekonomi yang dianggap sebagai kebutuhan minimal dari standar hidup tertentu. Dalam arti proper, kemiskinan dipahami sebagai keadaan kekurangan uang dan barang untuk menjamin kelangsungan hidup. Pada dasarnya ukuran kesejahteraan ekonomi paling mudah dilihat dari kehidupan sehari-harinya seperti pendapatan perindividu.

Regresi merupakan pengukuran dua variable atau lebih yang dinyatakan dalam bentuk hubungan atau fungsi. Pada regresi biasanya diperlukan pemisahan antara variable bebas dan variable terkait, yang biasanya di simbolkan dengan x dan y. Pada regresi adanya ketergantungan antara variable yang satu dengan variable lainnya, Pada variable biasanya bersifat kausal atau sebab akibat yang dimana keduanya saling berpengaruh. (Kurniawan & Yuniarto, 2016)

Kemiskinan suatu daerah tidak lepas dari pengaruh kemiskinan di wilayah sekelilingnya. Hal ini disebut dengan ketergantungan spasial atau spasial dependen. Kondisi ini memerlukan suatu pemodelan yang memperhatikan efek ketergantungan spasial yaitu model ketergantungan spasial. Salah satu dari model ketergantungan spasial adalah Spatial Autoregressive Model (SAR) yang memperhatikan ketergantungan observasi antar lokasi.

Kondisi Indonesia sebagai negara kepulauan dapat mengganggu penerapan efek spasial dalam analisis spasial, oleh karena itu penentuan W sangat penting untuk diperhatikan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Bagaimana memodel data spasial dalam model Spasial Autoregressive (SAR)” dan “Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan pada wilayah tingkat kabupaten/kota di provinsi jawa barat”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Menentukan model dari pemodelan Spatial Autoregressive (SAR).
2. Menentukan faktor yang memengaruhi kemiskinan berdasarkan model Spasial autoregressive (SAR).

2. Landasan Teori

Model Regresi Linear Multipel

Menurut (Kotambunan, Palar, & Tumilaar, 2016) Model regresi merupakan bentuk hubungan dua variabel atau lebih yang dinyatakan dengan fungsi. Model regresi linier berganda merupakan model regresi dengan variabel independen lebih dari satu. Persamaan regresi klasik didefinisikan menggunakan metode kuadrat terkecil, secara umum dapat dituliskan:

$$y = X\beta + \epsilon \quad \dots(2.1)$$

Dengan y adalah matriks peubah tak bebas berukuran $n \times 1$, X adalah matriks peubah bebas berukuran $n \times p$, n adalah jumlah lokasi, β adalah matriks koefisien parameter regresi yang berukuran $p \times 1$ dan ϵ adalah matriks galat berukuran $n \times 1$.

Asumsi yang harus dipenuhi pada model regresi klasik adalah:

- 1) $E(\epsilon_i) = 0$ (Nilai harapan setiap galat sama dengan nol)
- 2) $\text{Var}(\epsilon_i^2) = 0$ (Mempunyai Varians yang sama)
- 3) $E(\epsilon_i \epsilon_j) = 0$ (galat ϵ_i tidak berkorelasi terhadap galat ϵ_j)

Model Regresi Spasial

Regresi spasial merupakan suatu analisis untuk mengevaluasi hubungan antara satu peubah dengan beberapa peubah lain dengan memperhatikan pengaruh spasial. (Anselin, 1988) mengembangkan model regresi spasial dengan menggunakan data spasial *cross section*. Model umum regresi spasial sebagai berikut:

$$y = \rho W y + X\beta + u \quad \dots(2.4)$$

$$u = \lambda W u + \epsilon \quad \dots(2.5)$$

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

Pengujian Efek Spasial

Untuk mengetahui efek spasial dalam suatu gugus data, maka perlu dilakukan pengujian efek spasial. Ada dua hal yang dapat dilakukan sehubungan dengan pengujian efek spasial ini, yaitu uji kebergantunagn spasial dan uji heterogenitas spasial.

Uji Kebergantungan Spasial (*Spatial Dependence*)

Koefesien Moran I atau indeks moran digunakan untuk uji dependensi spasial atau autokorelasi antar lokasi. Hipotesis yang digunakan adalah:

$H_0: \rho = 0$, tidak ada autokorelasi antara lokasi.

$H_1: \rho \neq 0$, ada autokorelasi antara lokasi.

$$I = \frac{\sum_i \sum_j W_{i+j} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{(\sum_i \sum_j W_{i+j}) \sum_i (y_i - \bar{y})^2} \quad \dots(2.6)$$

Pengambilan keputusan H_0 ditolak jika $|Z_{hit}| > Z_{\alpha/2}$, dimana

$$|Z_{hitu\ nd}| = \frac{I - I_0}{\sqrt{var(I)}} \quad \dots(2.7)$$

Uji Heterogenitas Spasial (*Spatial Heterogeneity*)

Pengujian efek keragaman spasial adalah dengan menggunakan hasil perhitungan Breush-Pagan.

Adapun hipotesis yang digunakan dalam uji BP yaitu:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = 0$ (terdapat homogenitas spasial)

$H_1: \text{min ada satu } \sigma^2 \neq 0$ (tedapat heterogenitas spasial)

Adapun Statistik Uji Breusch-Pagan (BP) yaitu (Arbia, 2006):

$$BP = \frac{1}{2} f^T Z (Z^T Z)^{-1} Z^T f \sim X^2(p) \quad \dots(2.8)$$

Matriks Pembobot Spasial

Matriks pembobot spasial pada dasarnya merupakan matriks ketergantungan spasial (*contiguity*) dengan notasi W . matriks C adalah matriks yang menggambarkan hubungan antar daerah dan diperoleh berdasarkan informasi jarak atau ketetanggaan. . Dimensi dari matriks ini adalah $n \times n$, dimana n adalah banyaknya lokasi. Isi dari matriks pembobot spasial pada baris ke- i dan kolom ke- j adalah w_{ij} . Nilai w_{ij} pada penelitian ini adalah:

$$W_{ij} = \frac{c_{ij}}{\sum_i^k c_{ij}} \quad \dots(2.9)$$

Menurut (LeSage, 1999) menjelaskan bahwa ada beberapa aturan yang dapat digunakan untuk menentukan nilai w_{ij} yaitu:

1. *Linear contiguity*: $w_{ij} = 1$, untuk wilayah yang ada di pinggir atau tepi (*edge*), baik dikiri atau kanan wilayah yang dipehatikan.
2. *rook contiguity*: $w_{ij} = 1$, untuk wilayah yang ada di samping (*side*) wilayah yang diperhatikan.
3. *Bishop contiguity*: $w_{ij} = 1$, untuk wilayah yang titik sudutnya (*vertex*)bertemu dengan wilayah yang diperhatikan.
4. *Double linear contiguity*: $w_{ij} = 1$, untuk 2 entitas yang bertepian dikanan dan kiri wilayah yang diperhatikan.
5. *Double Rook contiguity*: $w_{ij} = 1$, untuk 2 entitas yang ada disamping kanan, kiri, utara dan selatan wilayah yang diperhatikan.
6. *Queen contiguity*: $w_{ij} = 1$, untuk entitas yang ada di samping atau sudut wilayah yang di perhatikan.

Untuk wilayah lainnya, maka nilai w_{ij} akan menjadi nol.

Spatial Autoregressive Model (SAR)

Model Spatial Autoregressive (SAR) adalah salah satu model spasial dengan pendekatan area dimana model regresi linier yang ada pada peubah responnya terdapat korelasi spasial (Anselin, 1988). Keterlibatan efek lokasi pada data diwakili oleh bobot. Model umum regresi spasial yang disebut SARMA (*Spatial Autoregressive Moving Average*), (Fauzi, 2016) sebagai berikut:

$$Y = \rho WY + X\beta + \lambda Wu + \varepsilon \quad \dots(2.10)$$

Kelebihan dari model *Spatial Autoregressive* adalah model ini tepat digunakan untuk pola spasial dengan pendekatan area.

Pemilihan Model Terbaik

Untuk menentukan kriteria model dapat digunakan dua acara yaitu dengan menggunakan *Akaike Info Criterion (AIC)* dan dengan dengan koefesien Determinasi (R^2).

Data

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder hasil pencatatan yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik yang tercatat dalam website resmi BPS Provinsi Jawa Barat mengenai kemiskinan. Karena kasus kemiskinan yang terjadi di Indonesia merupakan hal yang harus selalu diperhatikan oleh karena itu pada penelitian ini hanya menggunakan data kemiskinan dan diambil beberapa indeks-indeks kemiskinan secara umum dan difokuskan pada data kemiskinan di Provinsi Jawa Barat.

Peubah Indikator

Y Persentase Penduduk Miskin (%), X1 Indeks Kedalaman Kemiskinan, X2 Tingkat Pengangguran Terbuka (%), X3 Indeks Keparahan Kemiskinan, X4 Jumlah Penduduk Miskin (Ribuan), X5 Persentase rumah tangga yang tidak menggunakan fasilitas BAB (%), X6 Persentase rumah tangga yang memiliki sumber air minum layak (%), X7 Persentase rumah tangga yang menggunakan listrik PLN (%)

Tabel 1 Data Pendapatan Asli Daerah, Jumlah Sepeda Motor, dan Jumlah Penduduk menurut Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Barat Tahun 2018

ID	Nama Wilayah	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
1	Bogor	6,66	0,83	9,06	0,15	395,03	1,49	91,02	99,66
2	Sukabumi	6,22	0,66	7,99	0,11	153,3	4,64	79,57	99,57
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
26	Kota Tasikmalaya	11,60	1,98	6,75	0,53	76,98	3,78	95,76	99,86
27	Kota Banjar	9,12	0,84	6,25	0,12	159,93	9,45	76,18	99,82

Sumber: website resmi BPS Provinsi Jawa Barat

3. Hasil dan Pembahasan

Untuk pemodelan regresi spasial diawali dengan pemodelan regresi klasik terlebih dahulu. Maka untuk mendapatkan hasil model regresi multiple sebagai berikut:

$$\hat{Y} = -143,2 + 10,78X_1 + 0,191X_2 - 22,91X_3 - 0,00045X_4 + 0,2191X_5 + 0,0094X_6 + 1,424X_7$$

Dengan nilai Koefesien determinasi (R^2) sebesar 93,97% yang berarti bahwa model ini menjelaskan persentase penduduk miskin di provinsi jawa barat sebesar 93,97%, sedangkan sisanya 6,03% dijelaskan oleh peubah lain diluar model.

Untuk memenuhi salah satu tahap penyelesaian pada metode yang dibahas dengan asumsi yang harus terpenuhi yaitu eror berdistribusi normal, tidak terdapat multikolinearitas, variansi eror homogen atau tidak terdapat heterogenitas, dan tidak terdapat autokorelasi. Dari semua asumsi pada pengujian regresi klasi semua asumsi terpenuhi.

Selanjutnya menentukan hasil uji kebergantungan spasial pada penelitian ini menjelaskan tentang hasil uji moran's I mengindikasikan bahwa terdapat pengaruh spasial pada kasus kemiskinan yang ada di provinsi Jawa Barat yakni data memiliki autokorelasi positif hanya ada satu yang negative dan berkelompok pada kuadran I dan III. Oleh karena asumsi spasial terpenuhi, selanjutnya dapat dilakukan pengujian model spasial.

Pendekatan yang digunakan dalam menentukan matriks pembobot spasial pada penelitian ini adalah dengan langkah ratu (Queen contiguity). Matriks pembobot spasial dapat disajikan pada Lampiran 2 dan Lampiran 3.

Penerapan SAR pada kasus kemiskinan di Provinsi Jawa Barat dilakukan dengan menggunakan matriks pembobot Queen contiguity, karena peneliti hanya melihat persentuhan sisi maupun titik sudut wilayah satu dengan wilayah yang lain yaitu gabungan rook contiguity dan bishop contiguity. Pada hasil output dapat disimpulkan model yang di dapat untuk SAR adalah

$$\hat{Y} = -128,726 + 0,0866901 W_y + 10,1399 X_1 + 0,180121 X_2 - 21,0014 X_3 + 0,188898 X_5 + 1,28469 X_7$$

Dengan nilai AIC sebesar 63,6326 atau nilai R-squared sebesar 0.940702.

Untuk mengetahui apakah model SAR yang didapat memenuhi sebaiknya dilakukan Pemeriksaan Asumsi Model SAR dengan uji Normlaitas Model SAR dan Uji asumsi homogenitas model SAR. Dalam pemodelan SAR semua asumsi sudah terpenuhi sehingga dapat di interpretasikan bahwa :

Apabila indeks kedalaman kemiskinan bertambah satu satuan maka persentase penduduk miskin akan bertambah sebesar 10,1399 dengan variabel yang lain bernilai tetap. Apabila tingkat pengangguran terbuka kabupaten/kota naik sebesar satu satuan maka persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat akan bertambah sebesar 0,180121, untuk indeks keparahan kemiskinan apabila naik satu satuan maka persentase penduduk miskin akan bertambah sebesar 21,0014. Jika persentase rumah tangga yang tidak menggunakan fasilitas BAB naik satu satuan maka persentase penduduk miskin akan bertambah sebesar 0,188898. Apabila persentase rumah tangga yang menggunakan listrik PLN naik satu satuan maka persentase penduduk miskin akan bertambah sebesar 1,28469 dengan variabel lainnya bernilai tetap.

4. Kesimpulan

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

Model regresi spasial dengan spasial autoregressive menghasilkan model SAR:

$$Y \hat{=} -128,726 + 0,0866901 W_y + 10,1399 X_1 + 0,180121 X_2 - 21,0014 X_3 + 0,188898 X_5 + 1,28469 X_7$$

Dengan nilai AIC sebesar 63,6326 atau nilai R-squared sebesar 0.940702.

Dan menghasilkan faktor yang mempengaruhi persentase penduduk miskin di provinsi Jawa Barat adalah indeks kedalaman kemiskinan (X1), tingkat pengangguran terbuka (X2), indeks keparahan kemiskinan (X3), persentase rumah tangga yang tidak memiliki fasilitas BAB (X5), dan persentase rumah tangga yang menggunakan listrik PLN (X7).

5. Saran

Saran Teoritis

Hendaknya untuk penelitian selanjutnya lebih dalam dapat menggunakan matriks pembobot lainnya sehingga bias menentukan daerah mana yang akan dijadikan obeservasi penelitian pada kasus kemiskinan di Indonesia.

Saran Praktis

Untuk meningkatkan perhatian melihat sejauh mana keberhasilan pemerintah dalam memanfaatkan sumber daya yang ada dan dapat digunakan sebagai perencanaan dan pengambilan keputusan dalam meningkatkan pertumbuhan mengenai tingkat kemiskinan di Jawa Barat. Dapat juga dijadikan gambaran terbaik mengenai faktor yang paling memengaruhi kemiskinan yang terjadi di Jawa Barat melalui pendekatan SAR sehingga kondisi ragam dan autokorelasi sisaan tidak menjadi konsentrasi pada penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Anselin, L. (1988). *Spatial econometrics: Methods and Model*. Netherlands: kluwer Academic Publisher.
- [2] Arbia, G. (2006). *patial Econometrics: Statistical Foundations and Applications to Regional Convergence*. Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [3] Fauzi, F. (2016). Model Regresi Spasial Terbaik Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Jawa Tengah. 27-33.
- [4] Kotambunan, L., Palar, S. W., & Tumilaar, R. L. (2016). ANALISISPENGARUH BELANJA MODAL DAN INDEKSPEMBANGUNAN MANUSIA(IPM)TERHADAP KEMISKINAN DIPROVINSI SULAWESI UTARA (Dalam Tahun2005-2014). *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 16, 929.
- [5] Kurniawan, R., & Yuniarto, B. (2016). *Analisis regresi : Dasar dan Penerapannya dengan R*. Jakarta: KENCANA.
- [6] LeSage, J. P. (1999). *The Theory and Practice of Spatial Econometric*. Toledo: United States: University of Toledo. .