

MODEL REGRESI SPASIAL DAN APLIKASINYA PADA KASUS TINGKAT KEMISKINAN KABUPATEN SOPPENG

Anggi Ananda Putri¹
Wahidah Sanusi²
Sukarna³

Jurusan Matematika FMIPA
Universitas Negeri Makassar^{1,2,3}

Email: anandaanggi@yahoo.com¹

Abstrak. Kemiskinan merupakan salah satu masalah utama yang selalu dihadapi oleh manusia. Berawal dari kemiskinan, muncul berbagai masalah sosial seperti gelandangan, pengemis, pelaku kriminal, PSK, dan anak jalanan. Pada penelitian ini dilakukan pemodelan kasus tingkat kemiskinan di Kabupaten Soppeng dengan variabel dependen yang digunakan adalah jumlah rumah tangga miskin. Pemodelan dilakukan dengan pendekatan area yaitu dengan metode Spatial Autoregressive (SAR) dan Spatial Error Model (SEM). Adapun variabel independen yang digunakan adalah jumlah sarana pelayanan kesehatan, jumlah sarana sekolah, jumlah kepadatan penduduk, jumlah penduduk penyandang kesejahteraan sosial, dan jarak desa dari pusat Kabupaten Soppeng. Berdasarkan hasil analisis dengan Spatial Autoregressive (SAR) dan Spatial Error Model (SEM) menunjukkan bahwa tidak terdapat dependensi spasial lag dan error pada variabel jumlah rumah tangga miskin. Adapun variabel independen yang signifikan pada tingkat 5% pada Spatial Autoregressive (SAR) dan Spatial Error Model (SEM) adalah semua variabel dengan nilai $R^2 = 90,9\%$ pada SAR dan $R^2 = 90,1\%$ pada SEM.

Kata Kunci: Kasus tingkat kemiskinan, SAR, SEM

INDONESIAN JOURNAL OF FUNDAMENTAL SCIENCES (IJFS)

E-ISSN: 2621-6728

P-ISSN: 2621-671X

Submitted: August 1st, 2018

Accepted : August, 23th, 2018

Abstract. Poverty is one of the major problem that frequently faced by human. Begin from poverty, consequently emerged several social issues, such as homeless, beggar, defendant, and prostitution. On this research were conducted modeling poverty degree in Soppeng with using number of poor household as the dependent variable. Modeling were done by using area approach which is a Spatial Autoregressive (SAR) model and Spatial Error Model (SEM). As for the independent variable used on this research is the number of health services, school facility, population density, social well being disable, and the distance on village and centre of Soppeng. Regarding to the analysis of Spatial Autoregressive (SAR) and Spatial Error Model (SEM) shows that there is a spatial dependency lag and error on number of poor household variable. As for the independent variable which have the significancy account for 5% on Spatial Autoregressive (SAR) and Spatial Error Model (SEM) are every variables with a number $R^2 = 90,9\%$ on SAR and $R^2 = 90,1\%$ on SEM.

PENDAHULUAN

Kemiskinan merupakan salah satu masalah yang selalu dihadapi oleh sebagian orang. Beberapa faktor yang mempengaruhi kemiskinan, antara lain faktor pendidikan, sumber daya manusia, ekonomi, dan lapangan kerja. Kemiskinan dapat didefinisikan sebagai suatu standar tingkat hidup yang rendah, yaitu adanya suatu tingkat kekurangan materi pada sejumlah atau segolongan orang dibandingkan dengan standar kehidupan yang umum berlaku dalam masyarakat yang bersangkutan (Simatupang dan Dermoredjo, 2003). Standar tingkat hidup yang rendah sangat erat kaitannya sistem ekonomi di suatu daerah itu dan akan berpengaruh pada sistem ekonomi daerah-daerah disekitarnya karena tingkat kemiskinan pada kenyataannya dapat dipengaruhi oleh faktor wilayah. Salah satu analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kemiskinan dengan memperhatikan pengaruh daerah di Kabupaten Soppeng yaitu analisis Regresi Spasial.

Regresi spasial merupakan hasil pengembangan dari metode regresi klasik. Analisis regresi klasik dapat digunakan untuk mengetahui hubungan kejadian tertentu dengan variabel-variabel penjelasnya, namun seiring dengan perkembangan riset, para peneliti dihadapkan dengan kenyataan bahwa efek spasial tidak dapat diabaikan begitu saja, dalam arti ketika observasi yang dikumpulkan berasal dari titik-titik atau wilayah-wilayah yang terletak dalam ruang akan sangat mungkin memiliki ketidakbebasan secara spasial artinya observasi dari suatu lokasi akan cenderung terkait dengan observasi yang berdekatan (Hazief, 2012). Pentingnya peranan posisi lokasi yaitu pengetahuan mengenai lokasi dari suatu aktifitas memungkinkan hubungannya dengan aktifitas lain atau elemen lain dalam daerah yang sama atau yang berdekatan (Radjabidfard, 2001). Fenomena-fenomena yang termasuk data spasial diantaranya ialah penyebaran suatu penyakit, penentuan harga jual rumah, pertanian, kedokteran, pemilihan seorang pemimpin, kriminalitas, kemiskinan, dan beberapa kasus lainnya.

Adapun penelitian sebelumnya tentang analisis regresi spasial oleh Idris (2015) yang membahas Pemodelan Kriminalitas dengan Pendekatan Regresi Spasial. Penelitian Idris dengan pendekatan regresi spasial mengidentifikasi data kriminalitas di Sulawesi Selatan. Penelitian ini untuk mengetahui ada atau tidak dependensi spasial kriminalitas di Provinsi Sulawesi Selatan dengan menggunakan uji Moran's I dan uji Lagrange Multiplier (LM). Oleh Pratiwi, Srinadi dan Susilawati, (2013) juga menganalisis regresi Spasial Durbin dengan membahas Analisis Kemiskinan dengan Pendekatan Model Spasial Durbin. Penelitian Pratiwi, dkk, (2013) dengan pendekatan regresi spasial durbin mengidentifikasi data kemiskinan di Kabupaten Ganyar. Penelitian ini untuk menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap kemiskinan dari sudut pandang kewilayahan di Kabupaten Gianyar. Oleh

karena itu, penelitian ini untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kemiskinan dengan memperhatikan pengaruh daerah di Kabupaten Soppeng Sulawesi Selatan pada tahun 2015. Penelitian ini menggunakan analisis Regresi Spasial. Dari hasil analisis dengan menggunakan analisis Regresi Spasial diharapkan dapat membantu dalam mengatasi laju kemiskinan disetiap kecamatan di Kabupaten Soppeng.

LANDASAN TEORI

Analisis Regresi Spasial

Regresi spasial adalah salah satu metode statistik yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel dependen dan variabel independen dengan mempertimbangkan keterkaitan lokasi atau spasial . segala sesuatu saling berhubungan dengan yang lainnya, tetapi sesuatu yang dekat lebih mempunyai pengaruh daripada sesuatu yang jauh (hukum Tobler I, 1976). Metode umum regresi spasial atau juga biasa disebut *Spatial Autoregressive Moving Average (SARMA)* dalam bentuk matriks (LeSage, 1999) dapat disajikan sebagaimana persamaan (1) dan (2)

$$y = \rho W_1 y + X\beta + u \quad (1)$$

$$u = \lambda W_2 u + \varepsilon \quad (2)$$

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

Spatial Autoregressive Model (Sar)

Metode Maximum Likelihood Estimation (MLE) digunakan untuk mengestimasi parameter SAR. Dari model spasial lag dapat dibentuk fungsi *likelihood* (Anselin, 1998):

$$y = \rho W y + X\beta + \varepsilon$$

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

Spatial Error Model (SEM)

Pendugaan parameter dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) dimana model umum SEM (Anselin, 1998):

$$y = X\beta + u$$

dimana

$$u = \lambda W u + \varepsilon$$

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

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian terapan. Penelitian ini menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap jumlah rumah tangga miskin di Kabupaten Soppeng Sulawesi Selatan tahun 2015 menggunakan *Model Regresi Spasial*. Data yang digunakan adalah data jumlah rumah tangga miskin, jumlah sarana pelayanan kesehatan, jumlah sarana sekolah, jumlah kepadatan penduduk, jumlah penyandang masalah sosial, dan jarak desa dari pusat kabupaten. Tahapan pada penelitian ini, yaitu melakukan pemodelan OLS, uji dependensi spasial dengan menggunakan statistik uji Moran’s I pada setiap variabel, menganalisis data menggunakan *spatial autoregressive model (SAR)*, menganalisis data menggunakan *spatial error model (SEM)*, membandingkan model SAR dan SEM dengan *Model Regresi Klasik*, dan menentukan model mana yang baik digunakan.

HASIL PENELITIAN

Model Regresi Klasik

Dari hasil estimasi parameter pada model regresi klasik disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Estimasi Parameter Model Regresi Klasik

Variable	Coefficient	Std.Error	z-value	Probability
konstanta	489.942	267.942	1.8288	0.20893
X_1	15.6544	15.6318	1.00145	0.42209
X_2	-13.7011	9.83885	-1.39256	0.29837
X_3	-15.9766	12.029	-1.32818	0.31541
X_4	-0.0934289	4.31794	-0.0216374	0.98470
X_5	-13.2468	6.55363	-2.0213	0.18064

R-squared = 76,9%

*) Signifikan pada $\alpha=5\%$

Tabel 1 dapat dilihat hasil pengujian bahwa tidak ada variabel bebas yang signifikan terhadap variabel terikat, dimana pada tabel probabilitas tidak terdapat $p\text{-value} < \alpha(0,05)$.

Nilai Moran’s I

Uji dependensi spasial dilakukan untuk mengidentifikasi apakah ada hubungan antarlokasi terhadap masing-masing variabel dengan *Moran’s*

Hipotesis yang digunakan adalah

$H_0 : I_M = 0$ (tidak ada dependensi antarlokasi)

$H_1 : I_M \neq 0$ (ada dependensi antarlokasi)

Tabel 2. Pengujian Morans'I

Variabel	Morans'I	Z(I)
Y	-0,0643	0,3812
X ₁	-0,1513	-0,2004
X ₂	-0,2959	-0,7435
X ₃	-0,0689	0,3589
X ₄	0,0168	0,7751
X ₅	0,0499	0,9358

*)signifikan pada $\alpha=5\%$; $Z_{0,025} = 1,96$, $I_0 = -0,1428$

Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh variabel dependen maupun independen menghasilkan nilai $Z(I) < Z_{\alpha/2} = 1,645$, yang artinya gagal tolak H_0 . Ini mengindikasikan bahwa tidak ada dependensi spasial antar daerah. Pada nilai I_0 terlihat bahwa semua nilai Moran's I bernilai lebih besar dari I_0 yang artinya semua variabel dependen maupun independen mengindikasikan dependensi spasial yang positif yang berarti lokasi yang berdekatan mempunyai nilai yang mirip dan cenderung berkelompok (*cluster*). Kecuali pada variabel jumlah sarana sekolah (X_2) dan jumlah kepadatan penduduk (X_3) dimana nilai Moran's I bernilai lebih kecil dari I_0 dan bernilai negatif ini mengindikasikan dependensi spasial negatif yang berarti lokasi yang berdekatan mempunyai nilai yang berbeda.

Pemodelan Spatial Autoregressive Model (SAR) dan Spatial Error Model (SEM)

Hasil analisis menggunakan SAR pada 8 kecamatan di Kabupaten Soppeng, variabel yang memiliki nilai $p\text{-value} < \alpha$ (0,1) yang berpengaruh signifikan terhadap resiko penduduk terkena kriminalitas yaitu variabel jumlah sarana pelayanan kesehatan (X_1), variabel jumlah sarana kesehatan (X_2), variabel jumlah kepadatan penduduk (X_3), variabel jumlah penyandang kesejahteraan sosial (X_4), dan variabel jarak desa dari kabupaten (X_5). Nilai rho (ρ) pada pemodelan SAR menunjukkan hasil yang tidak signifikan. Sehingga dapat dikatakan bahwa untuk kasus tingkat kemiskinan tidak terdapat dependensi spasial lag.

Tabel 3. Persamaan Regresi Spatial Autoregressive (SAR) Model

Variable	Coefficient	Std.Error	z-value	Probability
ρ	-0.697318	0.191972	-3.632239	0.00028
konstanta	452.504	80.9798	5.58786	0.00000
X ₁	-25.4196	8.95319	-2.82916	0.00452
X ₂	23.4413	8.63277	2.71539	0.00662

X_3	-1.80688	0.337287	-5.3571	0.00028
X_4	0.146866	0.00422855	3.4732	0.00051
X_5	-6.86007	1.57297	-4.36123	0.00001

R-Squared = 90,9%

*)signifikan $\alpha = 0,05$

Dari Tabel 3 model umum SAR yaitu:

$$y_i = 0,697318 + 452,504 \sum_{j=1, i \neq j}^8 W_{ij} y_j - 25,4196X_1 + 23,4413X_2 - 1,80688X_3 + 0,146866X_4 - 6,86007X_5 + \varepsilon_i.$$

Secara umum model SAR dapat diinterpretasikan, bahwa apabila faktor lain dianggap konstan, maka ketika jumlah sarana pelayanan kesehatan (X_1) naik satu satuan maka mengurangi tingkat kemiskinan sebesar 25,4196, jumlah sarana sekolah (X_2) naik satu satuan maka menambah tingkat kemiskinan sebesar 23,4413, jumlah kepadatan penduduk (X_3) naik satu satuan maka mengurangi tingkat kemiskinan sebesar 1,80688, jumlah penyandang kesejahteraan sosial (X_4) naik satu satuan maka menambah tingkat kemiskinan sebesar 0,146866. Dan jika jarak desa dari pusat kabupaten (X_5) naik satu satuan maka mengurangi tingkat kemiskinan sebesar 6,86007. Adapun untuk koefisien rho (ρ) menunjukkan bahwa jika suatu wilayah yang dikelilingi oleh wilayah lain sebanyak m, maka pengaruh dari masing-masing wilayah yang mengelilinginya dapat diukur sebesar 452,504 dikali rata-rata variabel dependen di sekitarnya.

Hasil estimasi persamaan regresi SEM pada 8 kecamatan dapat dilihat pada Tabel 4. Analisis menggunakan SEM pada 8 kecamatan di Kabupaten Soppeng, variabel yang memiliki nilai $p\text{-value} < \alpha$ (0,1) yang berpengaruh signifikan terhadap resiko penduduk terkena kriminalitas yaitu variabel jumlah sarana pelayanan kesehatan (X_1), variabel jumlah sarana kesehatan (X_2), variabel jumlah kepadatan penduduk (X_3), variabel jumlah penyandang kesejahteraan sosial (X_4), dan variabel jarak desa dari kabupaten (X_5).

Tabel 4. Persamaan Regresi Spasial Error Model (SEM)

Variable	Coefficient	Std.Error	z-value	Probability
Konstanta	279,145	3,39867	82,1334	0,00000
X_1	-21,286	0,733282	-29,0283	0,00000
X_2	19,6677	0,693579	28,3569	0,00000
X_3	-1,28552	0,0128216	-100,262	0,00000
X_4	0,131518	0,00376242	34,9556	0,00000
X_5	-5,15821	0,101587	-50,7764	0,00000
λ	-1,40122	0,0062773	-223,22	0,00000

R-Squared = 99,9%

*)signifikan $\alpha = 0,05$

Dari Tabel 4 model umum SAR yaitu:

$$y_i = 279,145 - 21,286X_1 + 196677X_2 - 1,28552X_3 + 0,131518X_4 - 5,15821X_5 + u_i.$$

$$\text{dengan } u_i = -1,40122 \sum_{j=1, i \neq j}^8 W_{ij} y_j + \varepsilon_i$$

Secara umum model SEM dapat diinterpretasikan, bahwa apabila faktor lain dianggap konstan, maka ketika jumlah sarana pelayanan kesehatan (X_1) naik satu satuan maka mengurangi tingkat kemiskinan sebesar 21,286, jumlah sarana sekolah (X_2) naik satu satuan maka menambah tingkat kemiskinan sebesar 19,6677, jumlah kepadatan penduduk (X_3) naik satu satuan maka mengurangi tingkat kemiskinan sebesar 1,28552, jumlah penyandang kesejahteraan sosial (X_4) naik satu satuan maka menambah tingkat kemiskinan sebesar 0,131518. Dan jika jarak desa dari pusat kabupaten (X_5) naik satu satuan maka mengurangi tingkat kemiskinan sebesar 5,15821. Selain 5 variabel tersebut, spasial error antar kecamatan saling berkorelasi sebesar -1,40122. Artinya besarnya interaksi spasial antar 8 kecamatan di Kabupaten Soppeng yang memiliki persinggungan area adalah sebesar -1,40122.

Perbandingan Model Regresi Klasik Dan Model Regresi Spasial

Tabel 5 menunjukkan perbandingan model regresi klasik dan model regresi spasial. Jika dibandingkan dengan pemodelan OLS, pemodelan berdasarkan spasial dengan menggunakan SAR menghasilkan nilai koefisien determinasi (R^2) yang lebih besar yaitu 90,9% dan nilai AIC yang lebih kecil yaitu 92,0173. Sedangkan factor yang mempengaruhi kasus kemiskinan untuk model SAR yaitu semua variabel. Untuk pemodelan SEM jika dibandingkan dengan dengan model OLS, menghasilkan nilai koefisien determinasi (R^2) yang lebih besar yaitu 99,9% dan nilai AIC yang lebih kecil yaitu 82,448. Sedangkan faktor yang mempengaruhi kasus kemiskinan untuk model SAR yaitu semua variabel.

Tabel 5. Ukuran Perbandingan Model Regresi Klasik dan Regresi Spasial

Model	R^2	AIC
OLS	66,2%	99,3841
SAR	90,9%	92,0173
SEM	99,9%	82,448

Tabel 5 terlihat bahwa model SAR memiliki nilai R^2 yang lebih besar dan nilai AIC yang lebih kecil tetapi nilai rho pada SAR bernilai negatif sehingga model SAR tidak layak digunakan. Sedangkan pada model SEM memiliki nilai R^2 yang lebih besar

dan nilai AIC yang lebih kecil tetapi nilai lamda pada SEM bernilai negatif sehingga model SEM juga tidak layak digunakan.

KESIMPULAN

Model SAR tidak layak digunakan pada penelitian ini. Karena memiliki nilai R² yang lebih besar dan nilai AIC yang lebih kecil. Tetapi nilai rho bernilai negative. Begitupun dengan model SEM tidak layak digunakan. Karena memiliki nilai R² yang lebih besar dan nilai AIC yang lebih kecil. Tetapi nilai rho bernilai negatif. Penelitian selanjutnya bisa dikembangkan menggunakan Regresi Spasial Durbin. Karena dalam beberapa kasus, hubungan dependensi dalam spasial tidak hanya terjadi pada variabel dependen. Tetapi juga pada variabel independen. Sehingga ditambahkan spasial lag WX untuk mendapatkan model regresi yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anselin, L. (1998). *Spatial Econometrics Methods and Models*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Hazief, R.A. (2012), “*Pemodelan Autoregresif Spasial Dengan Menggunakan Variabel Laten*”. Universitas Padjajaran Skripsi.
- Idris, Z.F. (2015). *Pemodelan Kriminalitas dengan Pendekatan Regresi Spasial di Provinsi Sulawesi Selatan*. UNM Makassar Skripsi.
- LeSage, J.P. (1999), *The Theory and Practice of Spatial Econometrics*. Department of Econometrics. Univesity of Toledo, United States.
- Pratiwi, Srinadi dan Susilawati, (2013). *Analisi Kemiskinan dengan Pendekatan Model Regresi Spasial Durbin (Studi Kasus:Kabupaten Gianyar)*, Vol. 2, No.3, Agustus 2013, 11-16 (Skripsi, tidak dipublikasikan). Jurnal Universitas Udayana, Bali.
- Radjabidfard, A. (2001), *SDI Hierachy, from Local to Global SDI Initiatives*. Melbourne, Victoria: Spatial Data Research Group, Departement of Geomatics. The University of Melbourne.
- Simatupang dan Dermoredjo. (2003). *Produksi Domestik Bruto, Harga, dan Kemiskinan dalam Media Ekonomi dan Keuangan Indonesia*, Vol. 51, No. 3, Hal. 191 – 324.