

Model *Spatial Autoregressive* (SAR) pada Tingkat Kemiskinan (Studi Kasus : Provinsi Riau)

Rahmadeni¹

¹Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293
Email: rahmadeni@uin-suska.ac.id

ABSTRAK

Kemiskinan suatu daerah dipengaruhi oleh kemiskinan di daerah sekitarnya. Hal ini berdasarkan hukum geografi yang dikemukakan Tobler. Maka tujuan dari penelitian ini adalah Menentukan keterkaitan antara tingkat kemiskinan di suatu kabupaten dengan kabupaten lain yang berdekatan di Provinsi Riau dengan menggunakan model SAR. Model ini menunjukkan keterkaitan antara suatu daerah dengan daerah lain yang berdekatan dan juga menggambarkan seberapa besar pengaruh suatu variabel yang menjadi faktor penyebab meningkatnya kemiskinan terhadap angka kemiskinan tersebut. Berdasarkan Indeks Moran's diketahui Kabupaten yang berdekatan mempunyai nilai kemiskinan, IPM, tingkat pendidikan dan panjang jalan yang mirip dan cenderung berkelompok. Model *spatial* faktor tingkat kemiskinan di Provinsi Riau lebih baik menggunakan model *spatial error Model* (SEM) dan Berdasarkan model SEM didapatkan peubah IPM, Pendidikan, PDRB dan pengangguran signifikan secara statistik sebab $p\text{-value} < 0.05$, artinya faktor tersebut memberikan pengaruh yang kuat terhadap tingkat kemiskinan.

Kata kunci: Indeks Moran, kemiskinan, SAR, SEM.

ABSTRACT

The poverty of an area is influenced by poverty in the surrounding area. This is based on the geographic law put forward by Tobler. So the purpose of this study is to determine the relationship between the level of poverty in a district and other nearby districts in Riau Province using the SAR model. This model shows the relationship between an area and other areas that are close to each other and also illustrates how much influence a variable that causes increased poverty has on the poverty rate. Based on the Moran's Index, it is known that adjacent districts have similar poverty, HDI, education levels and length of roads and tend to be in groups. The spatial model of the poverty level factors in Riau Province is better to use the spatial error model (SEM) and based on the SEM model, the HDI, education, GRDP and unemployment variables are statistically significant because the $p\text{-value}$ is < 0.05 , meaning that these factors have a strong influence on the level of poverty

Keywords : Moran index, SAR, SEM, The Poverty.

Pendahuluan

Pengentasan kemiskinan dan kelaparan merupakan amanah pembangunan di era millenium ini berdasarkan dari kesepakatan 189 kepala negara dan perwakilan anggota Perserikatan bangsa bangsa (PBB) melalui *millennium development goals* (MDGs) yang disepakati untuk dijalankan tahun 2000. Persoalan kemiskinan merupakan satu diantara factor yang dapat menghambat pembangunan dinegara -negara didunia, tidak terkecuali di Negara berkembang seperti indoneisa. Dari 34 provinsi yang ada di indoneisa pada tahun 2017 (bulan Maret) provinsi Riau menempati peringkat ke 14 tingkat kemiskinan secara nasional.

Berdasarkan dari laporan BPS Riau tentang perkembangan penduduk miskin di Provinsi Riau No. 04/01/Th.XXI, 2 Januari 2018 dapat di paparkan sebagai berikut.



Gambar 1. Perkembangan Jumlah Penduduk Miskin di Riau

Kemiskinan suatu daerah dipengaruhi oleh kemiskinan di daerah sekitarnya. 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 daerah.

Menurut Syarifah [9] Mode regresi linear dapat digunakan untuk menggambarkan hubungan peubah bebas dengan peubah respon. Namun jika mempertimbangkan keterkaitan daerah atau lokasi, maka hubungan antara keduanya dapat digambarkan dengan menggunakan model Spatial Autoregressive (SAR). Berdasarkan hukum geografi yang dikemukakan Tobler (Tobler's *first law of geography*) dalam Schabenberger dan Gotway (2005), yang menyatakan "*everything is related to everything else, but near things are more related than distant things*". Segala sesuatu saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tetapi sesuatu yang lebih dekat akan lebih berpengaruh daripada sesuatu yang jauh. Hukum Tobler digunakan sebagai pilar kajian analisis data spasial. Pada data spasial, seringkali pengamatan di suatu lokasi (*space*) bergantung pada pengamatan di lokasi lain yang berdekatan (*neighboring*).

Model SAR merupakan suatu model paling sederhana dari model *spatial*, ini dijelaskan oleh Anselin [1] dalam bukunya. Model ini diusulkan oleh Whittle pada tahun 1945. Dalam penelitiannya Ward dan Gledist [13] mengatakan bahwa Model SAR ditentukan berdasarkan nilai kedekatan suatu daerah dengan daerah tetangganya. Model SAR menunjukkan keterkaitan antara suatu daerah dengan daerahlain yang berdekatan. Model ini juga menggambarkan seberapa besar pengaruh suatu variabel yang menjadi faktor penyebab meningkatnya kemiskinan terhadap angka kemiskinan tersebut.

Pada penelitian Anggi dkk [2] mengatakan bahwa salah satu analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kemiskinan dengan memperhatikan pengaruh daerah yaitu analisis Regresi Spasial. Dalam penelitian ini menghasilkan bahwa yang mempengaruhi kemiskinan secara signifikan adalah jumlah sarana pelayanan kesehatan, jumlah sarana sekolah, jumlah kepadatan penduduk, jumlah penduduk penyandang kesejahteraan sosial, dan jarak desa dari pusat Kabupaten.

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini penulis tertarik untuk menentukan bentuk model spasial dan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan pada kasus tingkat kemiskinan di Provinsi Riau.

Metode dan Bahan Penelitian

1. Metodologi Penelitian

Langkah-langkah dalam analisa data dari penelitian ini adalah:

- Mendiskripsikan tingkat kemiskinan di provinsi Riau.
- Melakukan pendugaan dan pengujian parameter model regresi klasik serta menguji asumsi galat (identik, independen dan berdistribusi normal).
- Menentukan matriks pembobot *spatial* W .
- Menguji efek *spatial* yaitu uji dependensi *spatial* dengan metode indeks Moran's.
- Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian kemiskinan di kota Pekanbaru.
- Menduga parameter untuk persamaan model SAR dan SEM serta menentukan model SAR dan SEM.
- Menentukan model yang terbaik.
- Menentukan peubah yang signifikan terhadap model

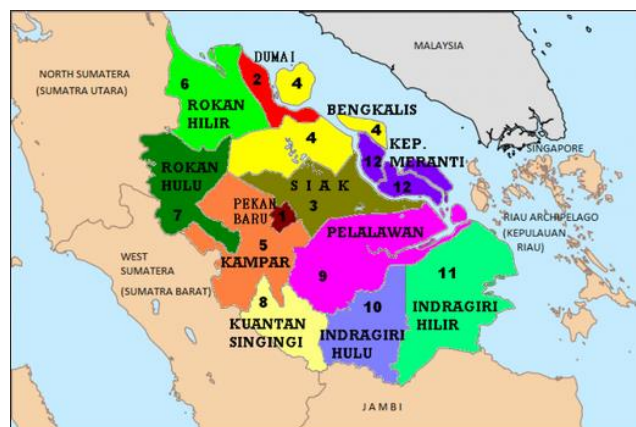
2. Kemiskinan

Kemiskinan merupakan suatu keadaan di mana terjadi ketidakmampuan untuk memenuhi kebutuhan ekonomi dasar seperti pangan (Makan), sandang (pakaian), papan (Tempat tinggal), serta kesehatan dan pendidikan. Dikatakan Penduduk miskin jika pendapatan dan pengeluaran penduduk di suatu wilayah tersebut dibawah standar garis kemiskinan. (Kementrian Keminfo, 2011 dikutip oleh Fima Anggadini, 2015).

3. Daerah Riau

Provinsi Riau terdiri dari 12 kabupaten yaitu :

- Kabupaten Bengkalis dengan ibukota Bengkalis
- Kabupaten Indragiri Hilir dengan ibukota Tembilahan
- Kabupaten Indragiri Hulu dengan ibukota Rengat
- Kabupaten Kampar dengan ibukota Bangkinang
- Kabupaten Kuantan Singingi dengan ibukota Telukkuantan
- Kabupaten Pelalawan dengan ibukota Pangkalankerinci
- Kabupaten Rokan Hilir dengan ibukota Bagansiapiapi
- Kabupaten Rokan Hulu dengan ibukota Pasirpengaraian
- Kabupaten Siak dengan ibukota Sri Indrapura
- Kabupaten Kep Meranti dengan ibukota Selatpanjang
- Kota Dumai dengan ibukota Dumai
- Kota Pekanbaru dengan ibukota Pekanbaru



Gambar 2. Peta Daerah Riau

4. Model Regresi Klasik

Persamaan umum dari model regresi klasik menurut Syarifah [9] adalah :

$$Y = X\beta + \varepsilon \quad \varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I) \quad (1)$$

Bentuk matriks dari Persamaan 2.1 adalah sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x_{1.1} & x_{2.1} & \dots & x_{p.1} \\ 1 & x_{1.2} & x_{2.2} & \dots & x_{p.2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1 & x_{1.n} & x_{2.n} & \dots & x_{p.n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_p \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

Model regresi klasik untuk pendugaan suatu data diperoleh dari operasi matriks di atas, sehingga diperoleh model dugaan sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p$$

dengan:

- Y : Matriks pengamatan untuk peubah terikat
- X : Matriks peubah bebas
- β : Parameter regresi
- ε : Residual acak
- n : Banyak daerah pengamatan
- p : Banyak variabel yang diamati

5. Bentuk Umum Regresi *Spatial*

Dalam Lesage [6], Bentuk umum model regresi *spatial* adalah:

$$Y = \rho WY + X\beta + U \quad (2)$$

$$U = \lambda WU + \varepsilon \quad (3)$$

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

dengan:

- Y : Matriks Peubah terikat berukuran $n \times 1$
- X : Matriks peubah bebas berukuran $(n \times (p + 1))$
- β : Koefisien parameter regresi *spatial* yang berukuran $p \times 1$
- ρ : Koefisien autoregresi lag *spatial*
- λ : Koefisien autoregresi residual *spatial* dengan bernilai $|\lambda| < 1$
- U : Vektor residual dengan asumsi terdapat autokorelasi yang berukuran $n \times 1$
- W : Pembobot matriks *spatial* dengan ukuran $n \times n$, dimana n merupakan daerah pengamatan.

Asumsi yang harus dipenuhi pada regresi *spatial* sama halnya dengan asumsi yang harus dipenuhi pada model regresi klasik. Asumsi yang harus dipenuhi adalah kehomogenan ragam, kenormalan residual dan tidak ada autokorelasi dari galat (Anselin, 2005).

6. Indeks Moran's (I)

Autokorelasi spasial sangat dibutuhkan dalam regresi spasial. Autokorelasi spasial ini merupakan ukuran dari korelasi atau hubungan antara pengamatan yang saling berdekatan. Banyak metode yang digunakan untuk mengukur autokorelasi spasial tersebut, salah satunya dengan menggunakan Indeks Moran's.

Indeks Moran's mengukur hubungan satu peubah, misal X (x_i dan x_j) dimana $i \neq j$, $i = 1, 2, 3, \dots, n$, $j = 1, 2, 3, \dots, n$ adalah indeks untuk daerah pengamatan. Rumus dari Indeks Moran's adalah Paradis [8] :

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j \neq i}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})}{s_0 \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} (x_j - \bar{x}) \quad (4)$$

dengan:

n : Banyaknya pengamatan (daerah)

\bar{x} : Rata-rata dari variabel x

w_{ij} : Elemen dari matriks pembobot

S_0 : Jumlah dari elemen matriks pembobot ($\sum_{i=1}^n \sum_{j \neq i}^n w_{ij}$)

Identifikasi menggunakan kriteria indeks I adalah Paradis[8] :

jika $I > I_0$, mengindikasikan terjadinya autokorelasi positif

jika $I = I_0$, mengindikasikan tidak terjadinya autokorelasi

jika $I < I_0$, mengindikasikan terjadinya autokorelasi negatif.

I_0 adalah nilai harapan dari I dengan rumus :

$$E(I) = I_0 = -1/n - 1 \cdot \quad (5)$$

7. Model *Spatial Autoregressive* (SAR)

Harviani mengatakan bahwa terjadinya ketergantungan nilai suatu pengamatan pada suatu daerah dengan daerah lainnya, dapat dimodelkan dengan model SAR. Sebagai contoh suatu tempat i mempunyai korelasi dengan tempat j , maka nilai pengamatan pada tempat i merupakan fungsi dari nilai pengamatan pada tempat j dengan syarat $i \neq j$.

Bentuk umum dari model SAR adalah Anselin [1] :

$$Y = \rho WY + X\beta + \varepsilon \quad (6)$$

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

Parameter pada model ini diduga menggunakan metode *Maksimum Log Likelihood*. Analisa pada model SAR melibatkan ε_i yang merupakan galat *spatial* pada lokasi i yang diasumsikan menyebar normal, homogen, identik dengan nilai tengah nol dan ragam σ^2 .

8. Matriks Pembobot *Spatial* (Matriks *Contiguity*)

Matriks *contiguity* adalah matriks yang menggambarkan hubungan antar daerah Lesage[6]. Matriks *contiguity* akan memberikan nilai 1 pada daerah yang berbatasan langsung dengan lokasi pengamatan dan sisanya diberikan nilai 0 atau dikosongkan.

Menurut Lesage [6] untuk menentukan bagaimana hubungan *spatial* (kedekatan) antara daerah pengamatan, dapat menggunakan berbagai metode dasar, antara lain meliputi:

1. *Queen contiguity*

Hubungan kedekatannya didasarkan pada langkah ratu pada papan catur. Daerah yang berhimpit ke arah kanan, kiri, atas, bawah, dan diagonal didefinisikan sebagai daerah yang saling berdekatan.

2. *Rook contiguity*

Hubungan *spatial* antar daerah pengamatan dapat ditentukan ke arah kanan, kiri, atas, dan bawah. Sedangkan arah diagonal tidak dapat ditentukan.

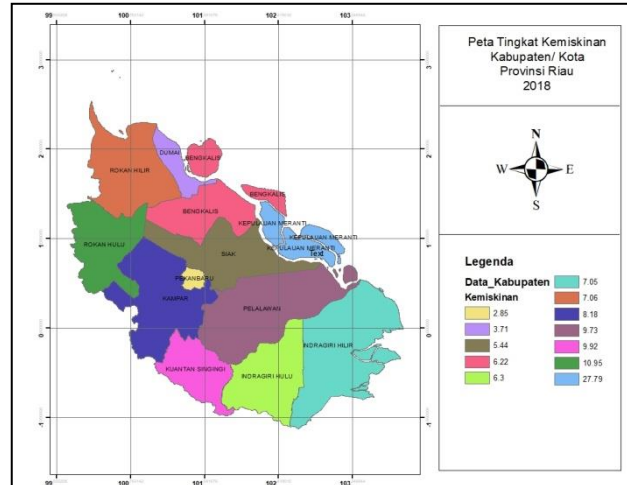
3. *Bishop contiguity*

Hubungan *spatial* antar daerah pengamatan hanya dapat ditentukan dalam arah diagonal saja.

Hasil dan Pembahasan

1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model spasial tingkat kemiskinan di Provinsi Riau tahun 2018. Provinsi Riau secara geografis, geoekonomi dan geopolitik terletak pada jalur yang sangat strategis baik pada masa kini maupun masa yang akan datang terkait daerah jalur perdagangan Regional maupun Internasional di Kawasan ASEAN melalui kerjasama IMT-GT dan IMS-GT. Daerah Provinsi Riau mulai dari 01°05'00 " Lintang Selatan sampai 02°25'00 " Lintang Utara dan 100°00'00 " hingga 105°05'00 " Bujur Timur. Berikut ditampilkan peta provinsi Riau serta tingkat kemiskinan di tiap Kabupaten tahun 2018.



Gambar 3. Peta Tingkat Kemiskinan di Propinsi Riau

Pada tahun 2018, jumlah penduduk Provinsi Riau sebanyak 6.074.647 jiwa (DataKonsolidasi Semester II Tahun 2018 Ditjen Dukcapil Kemendagri RI) .Rata-rata kepadatan penduduk di Provinsi Riau 69.80 org/km2 dengan Laju Pertumbuhan Penduduk sekitar 0.75%).

2. Model Spasial Kemsikinan di Provinsi Riau

2.1 Model Regresi Klasik

Proses penyusunan model regresi diawali dengan melakukan regresi linier dengan menggunakan $\alpha = 5\%$. Berikut hasil *output* regresi klasik.

Tabel 1. Analisis Regresi Linier Berganda

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT	38.4432	28.248	1.36092	0.22243
IPM	-0.90332	0.431705	-2.09245	0.08132
Pendidikan	0.436816	0.199926	2.18488	0.07158
PDRB	-0.000147456	7.94241e-005	-1.85657	0.11276
Penganggur	0.994724	0.90835	1.09509	0.31548
PanjangJal	0.000330386	0.00255635	0.129241	0.90139

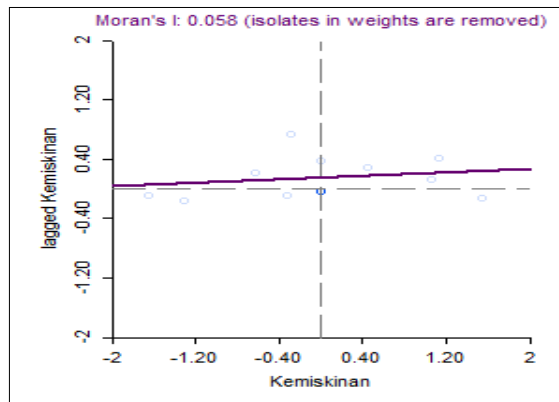
R-squared : 0.804783

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa tidak ada variabel bebas yang signifikan mempengaruhi tingkat kemiskinan. Selanjutnya akan di uji asumsi klasik untuj model ini. Pada regresi linear terdapat beberapa asumsi yang harus dipenuhi diantaranya normalitas dan heteroskedastisitas.

2.2 Indeks Moran's

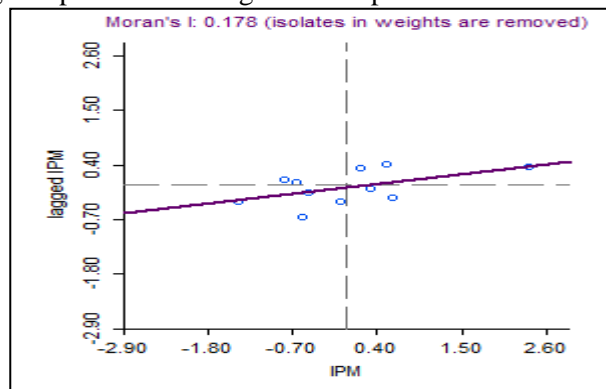
Indeks Moran digunakan untuk Menguji efek *spatial* dengan menggunakan uji Indeks *Morans I* untuk melihat ada atau tidaknya otokorelasi *spatial*. Indeks moran

menentukan autokorelasi suatu pengamatan terhadap pengamatan yang sama di daerah lain yang berdekatan. Jika terdapat autokorelasi berarti suatu pengamatan bisa dimasukkan kedalam model SAR, jika tidak terdapat autokorelasi berarti variabel tersebut tidak dimasukkan ke dalam model SAR.



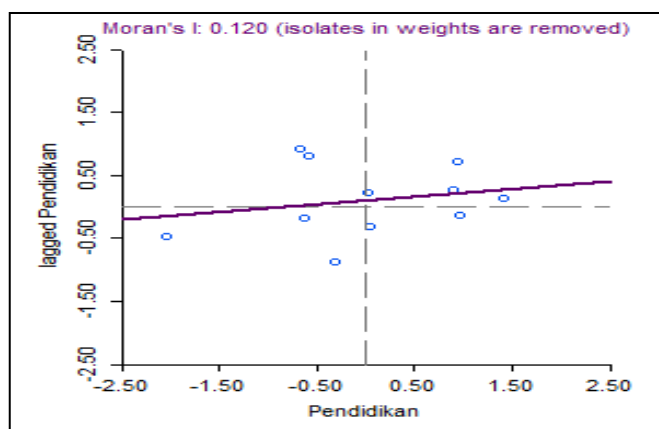
Gambar 4. Indeks Moran's Kemiskinan

Hasil indeks Moran I menunjukkan adanya autokorelasi *spatial* yang positif dengan nilai indeks Moran yaitu 0,058 artinya lokasi yang berdekatan mempunyai nilai kemiskinan yang mirip dan cenderung berkelompok.



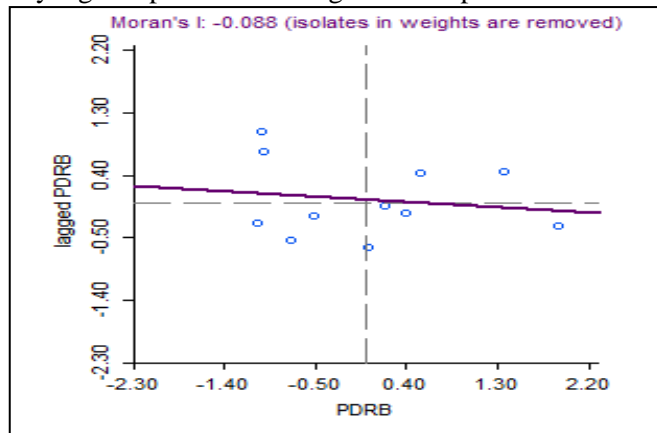
Gambar 5. Indeks Moran's IPM

Hasil indeks Moran I menunjukkan adanya autokorelasi *spatial* yang positif dengan nilai indeks Moran yaitu 0,178 artinya lokasi yang berdekatan mempunyai nilai IPM yang mirip dan cenderung berkelompok.



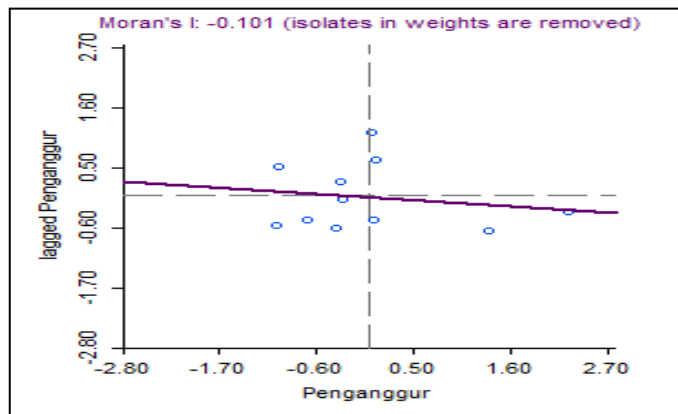
Gambar 6. Indeks Moran's Pendidikan

Hasil indeks Moran I menunjukkan adanya autokorelasi *spatial* yang positif dengan nilai indeks Moran yaitu 0,120 artinya lokasi yang berdekatan mempunyai nilai tingkat pendidikan yang mirip dan cenderung berkelompok.



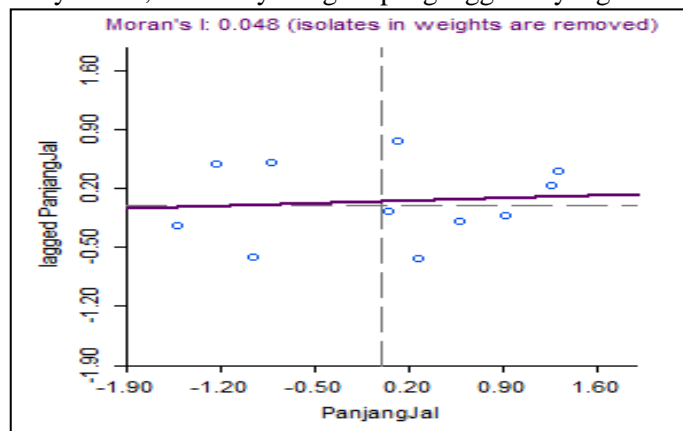
Gambar 7. Indeks Moran's PDRB

Hasil indeks Moran I menunjukkan adanya autokorelasi *spatial* yang negatif dengan nilai indeks Moran yaitu -0,088 artinya tingkat PDRB yang cenderung menyebar.



Gambar 8. Indeks Moran's Pengangguran

Hasil indeks Moran I menunjukkan adanya autokorelasi *spatial* yang negatif dengan nilai indeks Moran yaitu -0,101 artinya tingkat pengangguran yang cenderung menyebar.



Gambar 9. Indeks Moran's Panjang Jalan

Hasil indeks Moran I menunjukkan adanya autokorelasi *spatial* yang positif dengan nilai indeks Moran yaitu 0,048 artinya Panjang jalan pada lokasi yang berdekatan cenderung mengelompok.

2.3 Penentuan Model Regresi *Spatial*

Untuk menentukan pemodelan *spatial*, perlu dilakukan uji *Lagrange Multiplier* (LM) sebagai identifikasi awal. Apabila data yang diperoleh menghasilkan dependensi lag maka data dimodelkan dengan *Spatial Autoregressive Model* (SAR), namun apabila data menghasilkan dependensi *error* maka data dimodelkan dengan *Spatial Error Model* (SEM). Berikut tabel yang menunjukkan hasil uji *Lagrange Multiplier* (LM).

Tabel 2. uji *Lagrange Multiplier*

TEST	MI/DF	VALUE	PROB
Moran's I (error)	0.1472	1.3940	0.16331
Lagrange Multiplier (lag)	1	1.4995	0.22074
Robust LM (lag)	1	9.5638	0.00198
Lagrange Multiplier (error)	1	0.4628	0.49630
Robust LM (error)	1	8.5271	0.00350
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	10.0266	0.00665

Berdasarkan tabel di atas diketahui nilai p value LM lag (0.22074) lebih kecil dari LM error (0.49630) dan nilai probabilitas Robust LM (lag) signifikan yaitu 0.00198 dan nilai rebust LM (*error*) juga signifikan dengan nilai p = 0.00350 (pada $\alpha=0,1$). Hal ini dapat disimpulkan bahwa model *spatial* menggunakan *spatial lag* (*spatial autoregressive model/SAR*) maupun *spatial error* (*spatial error model*) bisa digunakan.

2.3 Model Regresi *Spatial* pada Tingkat Kemiskinan di Provinsi Riau

Hasil uji efek ketergantungan *spatial* menunjukkan bahwa model *spatial lag* dan *spatial error* dapat digunakan. Hasil pemodelan dari dua model akan dibandingkan manakah model yang terbaik dengan melihat nilai koefisien determinan, nilai *Akaike info criterion* (AIC) dan *Schwarz criterion* (SC) dari masing-masing pemodelan. Berikut ini adalah Model Regresi *Spatial* Pada Tingkat Kemiskinan Di Provinsi Riau menggunakan dua model di atas:

2.3.1 Hasil Pemodelan Regresi *Spatial Lag* (SAR)

Variabel yang memiliki pengaruh *spatial* terhadap Tingkat Kemiskinan Di Provinsi Riau dengan menggunakan analisis regresi *spatial lag* yaitu IPM, Pendidikan, Pengangguran, PDRB dan panjang jalan. Berikut hasil uji regresi *spatial lag* (SAR) tersaji pada Tabel berikut.

Tabel 3. Uji Regresi *Spatial Lag* (SAR)

Variable	Coefficient	Std.Error	z-value	Probability
W_Kemiskinan	-0.978762	0.263158	-3.71929	0.00020
CONSTANT	50.6995	14.8996	3.40274	0.00067
IPM	-0.835144	0.22337	-3.73884	0.00018
Pendidikan	0.280908	0.123494	2.27467	0.02293
PDRB	-9.36912e-005	4.1333e-005	-2.26674	0.02341
Penganggur	0.555129	0.463365	1.19804	0.23090
PanjangJal	0.00132268	0.00130728	1.01178	0.31165
R-squared		:	0.898539	

Model *spatial Lag* berarti model dibentuk dengan melibatkan peubah lag *spatial* dependen. Model yang didapatkan adalah sebagai berikut:

$$Y = 50.699 - 0.979W_y - 0.835X_1 + 0.281 X_2 - 9.369 \times 10^{-5} X_3 + 0.555 X_4 + 0.001 X_5$$

Penentuan variable predictor pada model SAR dapat diuji secara formal dengan menggunakan uji signifikansi dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0: \theta = 0 \text{ (Parameter tidak signifikan)} ; H_0: \theta \neq 0 \text{ (Parameter signifikan)}$$

Dari daftar koefisien pada *output* diatas dapat disimpulkan bahwa koefisien autoregresif pada tingkat kemiskinan untuk peubah IPM, Pendidikan, PDRB signifikan secara statistik sebab *p-value* < 0.05, artinya factor tersebut memberikan pengaruh yang kuat terhadap tingkat kemiskinan. Sedangkan faktor lainnya pengangguran dan jumlah jalan tidak mempengaruhi, sebab nilai *p-value* variabel tersebut > 0.05. Jika dilihat spasial lag-nya, dapat dikatakan bahwa faktor spasial IPM, Pendidikan dan PDRB mempengaruhi tingkat kemiskinan di tiap kabupaten di Provinsi Riau. Daerah yang mempunyai faktor spasial lokasi yang berdekatan (baik secara astronomis dan geografis) akan mempengaruhi tingkat kemiskinan. nilai R square sebesar 0,8985 menunjukkan tingkat kemiskinan di Provinsi Riau mampu dijelaskan oleh variabel bebas di atas sebesar 89,85%.

2.3.2 Hasil Pemodelan Regresi *Spatial Error Model* (SEM)

Variabel yang memiliki pengaruh *spatial* terhadap Tingkat Kemiskinan Di Provinsi Riau dengan menggunakan analisis regresi *spatial* lag yaitu IPM, Pendidikan, Pengangguran, PDRB dan panjang jalan. Berikut hasil uji regresi *spatial error* model (SEM) tersaji pada tabel berikut:

Tabel 4. Uji Regresi *Spatial Error Model* (SEM)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-value	Probability
CONSTANT	67.6547	10.9045	6.20429	0.00000
IPM	-0.740545	0.153057	-4.83834	0.00000
Pendidikan	0.0234168	0.0806674	0.290288	0.77160
PDRB	-6.50375e-005	3.09468e-005	-2.10159	0.03559
Penganggur	0.807293	0.29798	2.70922	0.00674
PanjangJal	0.00137303	0.000880491	1.55939	0.11890
LAMBDA	0.980451	0.0140503	69.7817	0.00000
R-squared	: 0.954947			

Model spasial Lag berarti model dibentuk dengan melibatkan peubah dependen. Model yang didapatkan adalah sebagai berikut:

$$Y = 67.655 - 0.980W_y - 0.741X_1 + 0.023 X_2 - 6.504 \times 10^{-5} X_3 + 0.807 X_4 + 0.001 X_5$$

Penentuan variable predictor pada model SEM dapat diuji secara formal dengan menggunakan uji signifikansi dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0: \theta = 0 \text{ (Parameter tidak signifikan)} ; H_0: \theta \neq 0 \text{ (Parameter signifikan)}$$

Dari daftar koefisien pada *output* diatas dapat disimpulkan bahwa koefisien autoregresif pada tingkat kemiskinan untuk peubah IPM, Pendidikan, PDRB dan pengangguran signifikan secara statistik sebab *p-value* < 0.05, artinya factor tersebut memberikan pengaruh yang kuat terhadap tingkat kemiskinan. Sedangkan faktor lainnya Pendidikan dan Panjang jalan tidak mempengaruhi, sebab nilai *p-value* variabel tersebut > 0.05. Jika dilihat spasial lag-nya, dapat dikatakan bahwa faktor spasial IPM, pengangguran dan PDRB mempengaruhi tingkat kemiskinan di tiap kabupaten di

Provinsi Riau. Daerah yang mempunyai faktor spasial lokasi yang berdekatan (baik secara astronomis dan geografis) akan mempengaruhi tingkat kemiskinan. nilai R square sebesar 0,9549 menunjukkan tingkat kemiskinan di Provinsi Riau mampu dijelaskan oleh variabel bebas di atas sebesar 95,49%.

2.4 Perbandingan Model SAR dan SEM pada Tingkat Kemiskinan di Provinsi Riau

Setelah diketahui hasil uji masing-masing model baik model regresi *spatial lag* (SAR) maupun model *spatial error* (SEM) maka perlu dibandingkan keduanya untuk mendapatkan model yang terbaik. Berikut tabel yang menunjukkan perbandingan SAR dan model SEM:

Tabel 5. Perbandingan Model *Spatial Lag* dan *Spatial Error* Tingkat Kemiskinan di Provinsi Riau

Model	AIC	SC
<i>Spatial lag</i> (SAR)	67.3548	70.7492
<i>Spatial error</i> (SEM)	61.4775	64.387

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai *Akaike info criterion* (AIC) pada model SEM lebih kecil dari AIC pada model SAR. Begitu pula dengan nilai *Schwarz criterion* (SC) dimana nilai SC pada model SEM lebih kecil dari regresi klasik SAR. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model *spatial* faktor tingkat kemiskinan di Provinsi Riau lebih baik menggunakan model *spatial error* (SEM).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan penjelasan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan:

1. Berdasarkan Indeks Moran's diketahui Kabupaten yang yang berdekatan mempunyai nilai kemiskinan, IPM, tingkat pendidikan dan Panjang jalan yang mirip dan cenderung berkelompok.
2. Berdasarkan Indeks Moran's diketahui tingkat PDRB dan pengangguran cenderung menyebar.
3. Berdasarkan Tabel di atas diketahui nilai *pvalue* LM lag, LM error, Robust LM (lag) dan nilai robust LM (*error*) dapat disimpulkan bahwa model *spatial* menggunakan *spatial lag* (*spatial autoregressive model/SAR*) maupun *spatial error* (*Spatial Error Model*) bisa digunakan.
4. Berdasarkan analisis disimpulkan bahwa model *spatial* faktor tingkat kemiskinan di Provinsi Riau lebih baik menggunakan model *spatial error* (SEM)

Berdasarkan model SEM didapatkan peubah IPM, Pendidikan, PDRB dan pengangguran signifikan secara statistik sebab *p-value* < 0.05, artinya faktor tersebut memberikan pengaruh yang kuat terhadap tingkat kemiskinan.

Daftar Pustaka

- [1] Anselin, L., *Spatial Econometrics*, University of Illinois, Urbana-Champaign, 2005.
- [2] Anggi, A.P., Sanusi W dan Sukarna, Model Regresi Spasial dan Aplikasinya pada Kasus Tingkat Kemiskinan Kabupaten Soppeng, *Indonesian Journal of Fundamental Sciences (IJFS)*, 4 (2), 2018, 102-109.
- [3] Anselin, L., *Spatial Regression Analysis in R*. University of Illinois, Urbana-Champaign, 2005.
- [4] Arisanti, R., Model Regresi Spasial untuk Deteksi Faktor-Faktor Kemiskinan di Provinsi Jawa Timur, Tesis, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, 2011.
- [5] Djuraidah, A, dkk., Regresi spasial untuk Menentukan Faktor-faktor Kemiskinan di Provinsi Jawa Timur. *Statistika*, 12 (1), 2012

- [6] Lesage, J.P, *Spatial Econometrics*, Department of Economics University of Toledo, 1998.
- [7] Nakhapakorn, Kanchana andJirajohnkoll.,Temporal and Spatial Autocorrelation Statistics of Dengue Fever, *Dengue Bulletin – Volume 30, 2006*.
- [8] Paradis, Emanuel, *Moran's Autocorrelation*, 2010.
- [9] Syarifah, D.P., Ronald, J and Chowanda A., Spatial Autoregressive model for avarege expenditur of Papua Province,*Proceedings of the 4st International Conference on Computer Science and Computational Intelligence*, 2019,527-542.
- [10] Sembiring, R.K., *Analisis Regresi*, Penerbit ITB, Bandung, 1995.
- [11] Supranto, J., *Ekonometri*. Ghalia Indonesia, Bogor, 2005.
- [12] Supranto, J., *Analisis Multivariat Arti & Interpretasi*, PT Rineka Cipta, Jakarta, 2004.