

**PENGARUH TINGKAT PENDIDIKAN TERHADAP JUMLAH PENDUDUK MISKIN PROVINSI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN REGRESI SPASIAL**

**Sri Wahyuni**

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

e-mail : sriwahyuni7@mhs.unesa.ac.id

**Hery Tri Susanto**

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

e-mail : herytrisusanto@unesa.ac.id

**Abstrak**

Tingginya angka kemiskinan di Jawa Timur berpengaruh kepada pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan hidup penduduk. Regresi spasial merupakan analisis pemodelan regresi untuk mengetahui variable-variable yang dipengaruhi oleh karakteristik wilayah. Dari penelitian yang dilakukan Djuraidah dan Wigena (2012) diperoleh bahwa variable-variable yang berpengaruh berdasarkan model SAR berbanding terbalik dengan persentase kemiskinan.

Dalam penelitian ini akan dikaji variable-variable yang mempengaruhi jumlah penduduk miskin Provinsi Jawa Timur berdasarkan tingkat pendidikan. Tingkat pendidikan yang dimaksud meliputi : sekolah dasar/SD (X1), sekolah menengah pertama/SMP (X2), sekolah menengah atas/SMA (X3), dan sekolah menengah kejuruan/SMK (X4). Dengan menggunakan matriks pembobot spasial *Queen Contiguity* dan software R, akan dilakukan analisis regresi spasial dengan metode SAR dan SEM untuk dicari model terbaik. Dari analisis yang dilakukan diperoleh model regresi SAR Provinsi Jawa Timur adalah:

$$\hat{Y} = 47.1381 + 0025X_1 - 0.002X_3 - 0.0055X_4 + 0.1406Wu$$

Dan model regresi SEM pada jumlah penduduk miskin Provinsi Jawa Timur adalah :

$$\hat{Y} = 47.1381 + 0025X_1 - 0.002X_3 - 0.0055X_4 + 0.1406Wu$$

dimana X3 dan X4 memiliki pengaruh terhadap jumlah penduduk miskin Provinsi Jawa Timur.

**Kata Kunci:** Regresi Spasial, SAR, SEM, *Queen Contiguity*

**Abstract**

The number of poorness in East Java was influencing to economics growth and people prosperities. Spatial regression is analyzing of regression model to identification factors that comes with location. Djuraidah and Wigena (2012) says that factor of poorness for SAR model are inversed to poorness percentage.

In this paper will talk about factors that is influencing East Java poorness using level of education. Where the level od education is composed by elementary school (X1), middle school (X2), high school (X3), and vocational school (X4). Using *Queen Contiguity* dan software R, we will analyze spatial regression using SAR and SEM model to get best model. And we will know that SAR model for poorness of East Java is:

$$\hat{Y} = 47.1381 + 0025X_1 - 0.002X_3 - 0.0055X_4 + 0.1406Wu$$

And SEM model for poorness of East Java is :

$$\hat{Y} = 47.1381 + 0025X_1 - 0.002X_3 - 0.0055X_4 + 0.1406Wu$$

where X3 and X4 are the influencer to East Java poorness.

**Keywords:** Spatial regression, SAR, SEM, *Queen Contiguity*

**1. PENDAHULUAN**

Provinsi Jawa Timur menempati posisi ketiga jumlah penduduk miskin tertinggi di Pulau Jawa (BPS).

Table 1. Persentase Penduduk Miskin Menurut Provinsi di Pulau Jawa per Maret 2019 (sumber : BPS)

Nama Provinsi	Presentase
DI Yogyakarta	11,7
Jawa Tengah	10.8
<b>Jawa Timur</b>	<b>10.37</b>

Jawa Barat	6.91
Banten	5.09
DKI Jakarta	3.47

Provinsi Jawa Timur juga menempati urutan ke-16 untuk tingkat penduduk miskin di Indonesia. Angka ini dinilai cukup tinggi mengingat tingkat kemiskinan Indonesia saat ini adalah 9.41%, dimana tingkat kemiskinan Provinsi Jawa Timur berada di atas batas tersebut.

Regresi Spasial adalah suatu analisis pemodelan regresi untuk mengetahui variable-variable yang berkaitan dengan

karakteristik wilayah. Pada beberapa kasus, variabel terikat memiliki keterkaitan dengan hasil pengamatan di wilayah berbeda, terutama di lokasi yang berdekatan dengan daerah yang diamati. Adanya pengaruh spasial dalam variabel terikat dapat menyebabkan estimasi menjadi tidak tepat karena asumsi keacakan suatu error dilanggar.

Menurut Djuraidah dan Wigena (2012) penelitian yang berjudul “Regresi Spasial Untuk Menentukan Faktor-Faktor Kemiskinan Di Provinsi Jawa Timur”, mengatakan bahwa variabel yang berpengaruh pada tingkat kemiskinan berdasarkan model SAR meliputi penduduk yang tidak tamat Sekolah Dasar (SD) atau tidak bersekolah, penduduk yang menggunakan air minum yang tidak berasal dari air mineral, air PAM, pompa air, sumur atau mata air terlindung, dan penduduk yang menempati rumah dengan kategori sehat yaitu dengan luas lantai lebih dari 8 m<sup>2</sup> berbanding terbalik dengan tingkat kemiskinan.

Menurut Astuti, dkk (2013), model SAR lebih baik dalam menentukan variabel-variabel yang berpengaruh terhadap tingkat Angka Partisipan Murni (APM) dibandingkan model klasik. Pada penelitian tersebut diperoleh hasil sebagai berikut:

1. nilai koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) model SAR 40,78%, dan nilai R<sup>2</sup> model klasik 24,12%
2. nilai AIC model SAR 253,152, dan nilai AIC model klasik 257,624.

Berdasarkan latar belakang tersebut, selanjutnya akan dilakukan penyelesaian regresi spasial area menggunakan model regresi SAR (Spatial Autoregressive Model) dan SEM (Spatial Error Model) untuk memodelkan jumlah penduduk miskin dengan variabel tingkat pendidikan di Provinsi Jawa Timur.

## 2. KAJIAN TEORI

### A. ANALISIS REGRESI

Analisis regresi digunakan untuk mempelajari hubungan antara variabel terikat (Y) dan variabel bebas (X). Antara satu variabel Y dengan satu atau lebih variabel X dapat dinyatakan dalam model regresi linier (Draper dan Smith, 1992).

Dalam regresi linier berganda persamaan regresi mempunyai lebih dari satu variabel bebas. Model ini dikembangkan untuk mengestimasi nilai variabel terikat dengan menggunakan lebih dari satu variabel bebas ( $X_i, i = 1, 2, \dots, n$ ). Sehingga model regresi untuk  $p$  peubah bebas dapat dinyatakan dengan model sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p + \varepsilon \quad (1)$$

dengan

$Y$ : variabel terikat

$\beta_i$ : koefisien regresi

$X_i$ : variabel bebas

$\varepsilon$ : nilai error regresi

Jika pengamatan dilakukan sebanyak  $n$  kali, maka model persamaan regresi linier berganda ke- $i$  dapat dinyatakan dengan:

$$Y_p = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_p X_{ip} + \varepsilon_i, \quad p = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

Dengan :

$Y_p$  : variabel terikat

$\beta_0$  : konstanta

$X_{ip}$  : variabel bebas ke- $p$  pada amatan ke- $i$

$\beta_p$  : nilai koefisien variabel penjelas  $X_i$

$\varepsilon_i$  : error pada pengamatan ke- $i$

Atau dinotasikan dalam bentuk matriks  $Y = X\beta + \varepsilon$ .

Dengan asumsi normalitas yaitu  $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2), i = 1, 2, \dots, p$ .

Metode estimasi parameter model pada persamaan (2) juga disebut metode *Ordinary least square* (OLS) (Draper dan Smith, 1992). Bentuk estimasi OLS dari parameter tersebut adalah :

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T Y \quad (3)$$

dengan :

$\hat{\beta}$ : vector dari parameter yang diestimasi berukuran  $(p + 1) \times 1$

$X$ : matriks variabel bebas berukuran  $n \times (p + 1)$

$Y$ : vector dari variabel respon berukuran  $n \times 1$

$i$  : jumlah variabel bebas ( $k = 1, 2, 3, \dots, p$ )

Pengujian terhadap  $\hat{\beta}$  dilakukan dua cara yaitu :

- 1) Uji Bersama

Dalam uji bersama digunakan hipotesis:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_i \neq 0$$

Dengan statistic uji

$$F_{hitung} = \frac{MSR}{MSE} = \frac{[\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2] / (p)}{[\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2] / (n-p-1)} \quad (4)$$

dan pengambilan keputusan tolak  $H_0$  pada derajat signifikansi  $\alpha$  bila  $F_{hitung} > F_{\alpha(p, n-p-1)}$ .

- 2) Uji Tiap Parameter

Dalam uji tiap parameter digunakan hipotesis :

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, p$$

Dengan statistic uji

$$t_{hitung} = \frac{\widehat{\beta}_j}{s(\widehat{\beta}_j)} = \frac{[\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2] / (p)}{[\sum_{i=1}^n (Y_i - \widehat{Y}_i)^2] / (n-p-1)} \quad (5)$$

Dan pengambilan keputusan tolak  $H_0$  pada derajat signifikansi  $\alpha$  bila  $|t_{hitung}| > t_{(1-\alpha/2, n-p-1)}$ .

## B. ANALISIS REGRESI SPASIAL

Regresi spasial merupakan model yang menunjukkan adanya ketergantungan antar sekumpulan pengamatan yang mendapatkan pengaruh spasial. Hal tersebut dapat juga dinyatakan sebagai angka suatu lokasi bergantung pada angka lokasi lain yang berdekatan (*neighboring*). Analisis regresi spasial adalah analisis yang menilai/menaksir hubungan antara satu variable dengan variable-variable lain dengan memberikan efek spasial pada beberapa lokasi yang menjadi pusat pengamatan. Bentuk umum model regresi spasial adalah sebagai berikut:

$$y = \rho W y + X \beta + u \quad (6)$$

$$u = \lambda W u + \varepsilon \quad (7)$$

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

Dengan :

$y$  : vektor variable terikat berukuran  $(n \times 1)$

$X$  : matriks variable bebas berukuran  $n \times (p + 1)$

$\beta$  : vektor koefisien parameter regresi berukuran  $(p + 1) \times 1$

$\rho$  : koefisien autoregresif lag spasial yang bernilai  $|\rho| < 1$

$W$  : matriks bobot spasial berukuran  $(n \times n)$

$u$  : vektor error yang diasumsikan autokorelasi berukuran  $(n \times 1)$

$\lambda$  : koefisien autoregresi galat spasial  $|\lambda| < 1$

$\varepsilon$  : vektor error yang bebas autokorelasi berukuran  $(n \times 1)$

$I$  : matriks identitas berukuran  $n \times n$

$n$  : banyak pengamatan

(Anselin, 1988)

### 1) Model SAR

Model SAR merupakan model spasial dengan pendekatan area dimana pengaruh spasial lag pada variable terikat diperhitungkan. Dengan kata lain, model SAR terjadi jika nilai  $\rho \neq 0$  dan  $\lambda = 0$ .

Menurut Anselin, model SAR mengkombinasikan regresi klasik dengan lag spasial pada variable terikat menggunakan *cross section data*. Model SAR dapat dituliskan sebagai berikut:

$$y = \rho W y + X \beta + \varepsilon \quad (8)$$

Dengan asumsi  $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I)$ . Dari persamaan (7) diperoleh

$$\begin{aligned} \varepsilon &= y - \rho W y - X \beta \\ &= (I - \rho W) y + X \beta \end{aligned} \quad (9)$$

Dimana :

$y$  : vektor variable respon

$X$  : matriks variable penjelas

$W$  : matriks pembobot spasial

$\rho$  : koefisien predictor model spasial lag

$\varepsilon$  : vektor galat yang bebas autokorelasi

$I$  : matriks identitas

$\beta$  : vektor koefisien parameter regresi

Penduga untuk  $\beta$  adalah :

$$\beta = (X^T X)^{-1} X^T y - (X^T X)^{-1} \widehat{\rho} W y$$

Dan penduga untuk  $\rho$  adalah :

$$\widehat{\rho} = (y^T W^T W y)^{-1} y^T W^T y$$

### 2) Model SEM

Model SEM merupakan model spasial error yangmana terdapat korelasi spasial pada error. SEM terbentuk jika  $\rho = 0$  dan  $\lambda \neq 0$  sehingga diasumsikan bahwa proses *autoregressive* hanya terjadi pada error model. Bentuk umum persamaan Model SEM adalah :

$$Y = X \beta + u \quad (10)$$

$$u = \lambda W u + \varepsilon \quad (11)$$

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

Dengan :

$Y$  : variable terikat berukuran  $n \times 1$

$X$  : matriks variable bebas berukuran  $(p + 1) \times 1$

$\beta$  : vector koefisien parameter regresi yang berukuran  $n \times (p + 1)$

$u$  : vector sisaan yang diasumsikan mengandung autokorelasi berukuran  $n \times 1$

$W$  : matriks bobot spasial berukuran  $n \times n$

$\lambda$  : koefisien autoregressive sisaan spasial

$\varepsilon$  : vector sisaan yang bebas autokorelasi berukuran  $n \times 1$

(Anselin, 1988)

Parameter sisaan spasial ( $\lambda$ ) menunjukkan derajat korelasi pengaruh sisaan spasial suatu lokasi terhadap lokasi lain di sekitarnya (Ward & Kristianu, 2008).

Berdasarkan persamaan (11), sisaan yang diasumsikan mengandung autokorelasi ( $u$ ) sebagai berikut :

$$u - \lambda W u = \varepsilon$$

$$(1 - \lambda W) u = \varepsilon$$

$$u = (I - \lambda W)^{-1} \varepsilon \quad (12)$$

Persamaan (12) disubstitusikan pada persamaan (9) menjadi

$$y = X \beta + (I - \lambda W)(y - X \beta)$$

$$y - X \beta = (I - \lambda W)^{-1} \varepsilon$$

$$\varepsilon = (I - \lambda W)(y - X \beta)$$

$$\varepsilon = y - \lambda W y - X \beta + \lambda W X \beta \quad (13)$$

**C. UJI EFEK SPASIAL**

**1) Spatial Heterogeneity**

Spatial heterogeneity dilakukan dengan uji Breusch-Pagan (Anselin, 1998). Dengan Hipotesis uji :

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2 \text{ (homogenitas)}$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \sigma_i^2 \neq \sigma^2 \text{ (heterogenitas)}$$

Statistic uji Breusch-Pagan (BP) adalah :

$$BP = \left(\frac{1}{2}\right) f^T Z(Z^T Z)^{-1} Z^T f \sim \chi^2_{(p)}$$

Dengan elemen vector  $f$  adalah :

$$f_i = \left(\frac{e_i^2}{\sigma^2}\right) \tag{14}$$

Dimana :

$e_i$  = kuadrat error pengamatan ke- $i$

Dan pengambilan keputusan tolak  $H_0$  bila  $BP > \chi^2_{(p)}$ .

**2) Spatial Dependence**

Spatial dependence dilakukan uji Lagrange Multiplier (Anselin, 1998). Hipotesisi uji Lagrange Multiplier adalah :

$$H_0 : \rho = 0 \text{ (tidak terdapat keterkaitan lag spasial)}$$

$$H_1 : \rho \neq 0 \text{ (terdapat keterkaitan lag spasial)}$$

$$H_0 : \lambda = 0 \text{ (tidak terdapat keterkaitan error spasial)}$$

$$H_1 : \lambda \neq 0 \text{ (terdapat keterkaitan error spasial)}$$

$$H_0 : \rho, \lambda = 0 \text{ (tidak terdapat keterkaitan spasial lag dan error)}$$

$$H_1 : \lambda \neq 0 \text{ (terdapat keterkaitan spasial lag dan error)}$$

**D. MATRIKS BOBOT SPASIAL**

Dalam menentukan hubungan ketetanggaan antar lokasi, umumnya disajikan dalam matriks bobot dengan ketentuan sebagai berikut :

$$W_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{jika } i \text{ dan } j \text{ saling berdekatan} \\ 0, & \text{untuk yang tidak berdekatan} \end{cases}$$

Akan digunakan matriks bobot *Queen (Queen contiguity)* dalam penelitian ini. *Queen contiguity* menentukan bobot area pengamatannya berdasarkan sisi dan sudut yang saling bersinggungan. Berikut ilustrasi pembentukan matriks bobot spasial *Queen* dimana q1, q2, q3, dan q4 serta r1,r2,r3, dan r4 merupakan tetanggan dari unit P.

2.	1.	3.	4.	5.	6.
7.		r1	q1	r2	8.
9.		q4	P	q2	10.
11.		r3	q3	r4	12.
13.		14.	15.	16.	17.

Gambar 1 Ilustrasi *Queen Contiguity*

**E. UJI LAGRANGE MULTIPLIER**

Dalam menentukan adanya atau tidaknya efek spasial dalam model, perlu dilakukan uji LM. Bentuk uji LM antara lain:

1. Pada SAR

Dengan hipotesis :

$$H_0 : \rho = 0 \text{ (tidak terdapat efek spasial pada lag)}$$

$$H_1 : \rho \neq 0 \text{ (terdapat efek spasial pada lag)}$$

$$LM_{lag} = \frac{(\epsilon^t W y)^2}{S^2((W X \beta)^t M(W X \beta) + T s^2)} \tag{15}$$

Dengan

$$M = I - X(X^t X)^{-1} X^t$$

$$T = tr[(W^t + W)]$$

$$S^2 = \frac{\epsilon^t \epsilon}{n}$$

Pengambilan keputusan, tolak  $H_0$  jika  $LM_{lag} > \chi^2_{(1,\alpha)}$ .

2. Pada SEM

Dengan hipotesis :

$$H_0 : \lambda = 0 \text{ (tidak terdapat efek spasial pada error)}$$

$$H_1 : \lambda \neq 0 \text{ (terdapat efek spasial pada error)}$$

$$LM_{error} = \frac{(\epsilon^t W y)^2}{T} \tag{16}$$

Dengan :

$\chi^2_{\alpha:1}$  = distribusi  $\chi^2$  dengan 1 derajat kebebasan

$\epsilon$  = error dari hasil OLS

Pengambilan keputusan, tolak  $H_0$  jika  $LM_{error} > \chi^2_{\alpha:1}$ .

**F. INDEKS MORAN**

Indeks Moran ialah nilai dari relasi antara pengamatan yang berdekatan satu sama lain. Indeks Moran menunjukkan perbandingan nilai pengamatan didaerah satu dengan lainnya. Indeks Moran dapat diukur dengan menggunakan persamaan:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2)} \tag{17}$$

Dengan :

$n$  = jumlah pengamatan

$\bar{x}$  = Nilai rata-rata dari  $\{X_i\}$  dari  $n$  lokasi

$X_j$  = nilai pada lokasi ke- $j$

$X_i$  = nilai pada lokasi ke- $i$

$W_{ij}$  = elemen matriks pembobot spasial

Indeks Moran mengukur hubungan suatu variabel misal  $X(x_i \text{ dan } x_j)$  dimana  $i \neq j$ . Nilai Indeks Moran  $I$  yaitu diantara -1 sampai 1 atau dapat dinyatakan dengan  $-1 < I < 1$  yakni sama dengan koefisien korelasi

Dengan hipotesis :

$$H_0 : I = 0 \text{ (tidak terdapat dependensi spasial antar lokasi)}$$

$$H_0 : I \neq 0 \text{ (terdapat dependensi spasial antar lokasi)}$$

Dengan statistik uji :

$$Z_{hitung} = \frac{I - I_0}{\sqrt{var(I)}} \sim N(0,1) \tag{18}$$

**PENGARUH TINGKAT PENDIDIKAN TERHADAP JUMLAH PENDUDUK MISKIN PROVINSI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN REGRESI SPASIAL**

**3. METODE (untuk penelitian terapan)**

**A. SUMBER DATA**

Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari data Badan Pusat Statistik berupa data kemiskinan dan dari Dinas Pendidikan berupa data pendidikan seluruh kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur pada tahun 2018.

**B. VARIABLE PENGAMATAN**

Variable pengamatan yang digunakan adalah satu variable terikat Y dan enam variabel bebas, yaitu :

1. Jumlah Penduduk Miskin (Y)
2. Tingkat Pendidikan
  - a) X1 adalah jumlah penduduk yang menempu jenjang SD
  - b) X2 adalah jumlah penduduk yang menempuh jenjang SMP
  - c) X3 adalah jumlah penduduk yang menempuh jenjang SMA
  - d) X4 adalah jumlah penduduk yang menempuh jenjang SMK

**C. TAHAPAN PENELITIAN**

Metode dan tahapan analisis yang digunakan adalah:

1. Eksplorasi data
2. Identifikasi variabel bebas dari data.
3. Melakukan permodelan regresi dengan metode *OLS*
4. Menghitung matriks pembobot spasial **W** antar wilayah dengan menggunakan matriks spasial *Queen*.
5. Melakukan uji efek spasial (Uji *Spatial Dependence* menggunakan metode uji LM dan uji *Spatial Heterogenity* menggunakan uji BP).
6. Megestimasi parameter persamaan model regresi spasial dengan metode estimasi kemungkinan maksimum.
7. Menguji asumsi model regresi spasial. Menentukan model yang paling sesuai.

**4. PEMBAHASAN**

**A. IDENTIFIKASI MULTIKOLINEARITAS**

Table 2. Hasil vif model  $Y \sim X1+X2+X3+X4$

X1	X2	X3	X4
31.1301	61.3578	7.5167	9.6626

Table 2. menunjukkan bahwa tingkat kolerasi variable X2 cukup tinggi hal ini dapat dikatan terjadi multikolinieritas. Oleh karena itu analisis regresi dilanjutkan dengan 3 variable predictor (X1,X3 dan X4)

Table 3. Hasil vif model  $Y \sim X1+X3+X4$

X1	X3	X4
6.6325	3.9609	4.3532

Table 3. menunjukkan bahwa tidak terjadi multikolinieritas pada model  $Y \sim X3+X4+X5+X6$ , sehingga pemodelan dapat dilanjutkan dengan model tersebut.

**B. MODEL REGRESI KLASIK**

Hasil estimasi nilai parameter yang diperoleh dari jumlah penduduk miskin Provinsi Jawa Timur berdasarkan metode OLS adalah:

$$\hat{Y} = 62.1301 + 0.0023X_{1i} - 0.0014X_{3i} - 0.0050X_{4i}$$

Interpretasi model diatas adalah model signifikan secara umum, dimana faktor X3 dan X4 adalah variable yang paling memperngaruhi kemiskinan di Jawa Timur.

**C. UJI EFEK SPASIAL**

Dalam memilih model regresi spasial yang sesuai perlu dilakukan pengujian untuk menentukan kehadiran efek spasial. Apabila model yang diteliti memili efek spasial maka perlu dilanjutkan dengan metode spasial SAR atau SEM.

Pengujian heterogenitas dilakukan dengan uji BP, sedangkan pengujian dependensitas spasial dilakukan dengan Indeks Moran.

Berdasarkan pengujian heterogenitas spasial dengan software R diperoleh nilai statistik uji BP sebesar 13.163 dengan *p-value* sebesar 0.0043. karena nilai stastik uji BP lebih besar dari  $\chi^2_{0.05;4} = 9.48773$  dan *p-value* lebih kecil dari  $\alpha = 0.05$  maka dapat dikatakan terjadi heterogenitas spasial.

Sedangkan untuk pengujian dependensi spasial diperoleh nilai  $|Z_i| = 0.0922$  lebih kecil dari  $Z_{\alpha/2} = 0.5080$ , sehingga tolak  $H_0$  yang berarti terjadi dependensi spasial.

Adanya dependensi spasial menunjukkan bahwa variable didaerah tertentu dipengaruhi oleh variable pada daerah lain yang saling berdekatan.

Selanjutnya, dilakukan uji  $LM_{lag}$  dan  $LM_{error}$  untuk mengetahui kehadiran efek spasial pada model. Dengan menggunakan derajat signifikansi  $\alpha = 0.05$ , maka tolak  $H_0$  apabila  $LM > \chi^2_{0.05;1}$ .

- 1) Untuk  $LM_{lag}$

Hipotesis  $LM_{lag}$  adalah :

$H_0 : \rho = 0$  (tidak terdapat efek spasial pada lag)

$H_1 : \rho \neq 0$  (terdapat efek spasial pada lag)

Dengan statistic uji :  $LM_{lag} =$

$$\frac{(\epsilon^t W y)^2}{S^2((W X \beta)^t M (W X \beta) + T S^2)}$$

dan kriteria penolakan  $H_0$  jika  $LM_{lag} > \chi^2_{0.05;1}$ .

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan software R diperoleh  $LM_{lag} = 5.4257$  lebih

besar dari  $\chi^2_{0.05;1} = 3.84146$  yang berarti ada efek spasial lag sehingga data perlu dimodelkan SAR.

2) Untuk  $LM_{error}$

Hipotesis  $LM_{error}$  adalah :

$H_0 : \lambda = 0$  (tidak terdapat efek spasial pada error)

$H_1 : \lambda \neq 0$  (terdapat efek spasial pada error)

Dengan statistic uji :  $LM_{error} = \frac{(\epsilon^t W y)^2}{T}$  dan kriteria penolakan  $H_0$  jika  $LM_{error} > \chi^2_{0.05;1}$ .

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan software R diperoleh  $LM_{error} = 5.2278$  lebih besar dari  $\chi^2_{0.05;1} = 3.84146$ , sehingga tolak  $H_0$  yang berarti ada efek spasial error sehingga data dimodelkan ke SEM.

#### D. MODEL REGRESI SPASIAL

Uji LM menunjukkan bahwa adanya efek spasial lag spasial sehingga perlu dilakukan pemodelan SAR. Pada model SAR terdapat  $\rho$  sebesar 0.056, artinya kabupaten/kota memiliki presentase penduduk miskin sedang yang dipengaruhi oleh kabupaten/kota disekelilingnya, yaitu 0.056. Hasil dari nilai estimasi model SAR yaitu

$\hat{\beta}_0 = 42.9942, \hat{\beta}_1 = 0.002, \hat{\beta}_3 = -0.001, \hat{\beta}_4 = -0.0051$  dengan  $\rho = 0.056$  yang diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan software R.

Persamaan model SAR menjadi

$$\hat{Y} = 42.9942 + 0.002X_1 - 0.001X_3 - 0.0051X_4 + 0.056W_y$$

Pada model SEM terdapat  $\lambda$  sebesar 0.1406 yang berarti terdapat pengaruh error spasial antar kabupaten/kota dengan kabupaten/kota disekelilingnya, yaitu sebesar 0.1406. Hasil dari estimasi model SEM yaitu

$\hat{\beta}_0 = 47.1381, \hat{\beta}_1 = 0.0025, \hat{\beta}_3 = -0.002, \hat{\beta}_4 = -0.0055$  dengan  $\lambda = 0.1406$  yang diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan software R.

Persamaan model SEM menjadi

$$\hat{Y} = 47.1381 + 0.0025X_1 - 0.002X_3 - 0.0055X_4 + 0.1406W_u$$

Berdasarkan model SAR dan SEM yang diperoleh, menunjukkan bahwa variable penduduk yang menempuh jenjang SMA (X3) dan penduduk yang menempuh jenjang SMK (X4) memiliki pengaruh lemah signifikan dengan jumlah penduduk miskin Provinsi Jawa Timur saat  $\alpha = 0.05$ . Hal ini diperoleh dengan melihat koefisien X3 dan X4 model yang bernilai negatif kecil atau mendekati nol.

## 5. PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan maka kesimpulan yang diperoleh adalah data yang digunakan dalam pemodelan terdapat efek spasial lag dan efek spasial error sehingga dilakukan pemodelan dengan metode Spasial Autoregressive (SAR) dan Spatial Error Model (SEM).

Model regresi SAR jumlah penduduk miskin Provinsi Jawa Timur adalah :

$$\hat{Y} = 47.1381 + 0.0025X_1 - 0.002X_3 - 0.0055X_4 + 0.1406W_u$$

Dan model regresi SEM pada jumlah penduduk miskin Provinsi Jawa Timur adalah :

$$\hat{Y} = 47.1381 + 0.0025X_1 - 0.002X_3 - 0.0055X_4 + 0.1406W_u$$

Pada model SAR dan SEM diatas menunjukkan bahwa variable penduduk yang menempuh pendidikan SMA (X3) dan penduduk yang menempuh jejang SMK (X4) berpengaruh lemah terhadap jumlah penduduk miskin Provinsi Jawa Timur. Hal ini dapat dilihat dari koefisien X3 dan X4 yang bernilai negative kecil atau mendekati nol.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa model regresi SAR dan SEM kurang baik dalam memodelkan jumlah penduduk miskin di Provinsi Jawa Timur daripada model SAR. Dengan faktor X3 dan X4 tidak signifikan terhadap jumlah penduduk miskin Provinsi Jawa Timur.

### Saran

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan, saran yang dapat diberikan melalui antara lain dari sisi kebijakan pemerintah, bergantung dari hasil variable yang berpengaruh dari setiap kabupaten/kota perlu diprioritaskan. Selain itu disarankan untuk menggunakan metode lain pada penelitian selanjutnya dalam memodelkan data yang didalamnya terdapat efek spasial. Karena terdapat kemungkinan bahwa metode yang digunakan dalam penelitian ini belum cukup akurat, sehingga nantinya metode lainnya tersebut dapat dijadikan pembandingan dalam menentukan model yang sesuai..

## DAFTAR PUSTAKA

- Anselin, L. 1988. *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers.
- Arisanti, Restu. *Model Regresi Spasial Untuk Deteksi Faktor-Faktor Kemiskinan di Provinsi Jawa Timur*. (Online:<http://repository.ipb.ac.id/>). Diakses tanggal 7 Juli 2019.
- Astuti, R.D.K, dkk. 2013. *Aplikasi Model Regresi Spasial untuk Pemodelan Angka Partisipasi Murni Jenjang Pendidikan SMA Sederajat di Provinsi Jawa Tengah*. Semarang : UNDIP

PENGARUH TINGKAT PENDIDIKAN TERHADAP JUMLAH PENDUDUK MISKIN PROVINSI JAWA  
TIMUR MENGGUNAKAN REGRESI SPASIAL

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangkalan. 2018. *Statistik Kesejahteraan Kabupaten Bangkalan 2018*.( diunduh dari :bps.go.id)
- Dapodikdasmen. *Data Peserta Didik Prov. Jawa Timur*.(diunduh dari Dapodikdasmen Dinas Pendidikan)
- Djuraidah, Anik dan Wigena, A.H. 2012. *Regresi Spasial Untuk Menentukan Faktor-Faktor Kemiskinan Di Provinsi Jawa Timur*. Bogor : IPB
- Draper, N.R. and Smith, H. 1992. *Applied Regression Analysis, Second Edition*. New York : John Wiley and sons, Inc.
- Fatimah, I.N dan Sutanto, H.T. 2013. *Pemodelan Factor-Faktor Yang Mempengaruhi Belita Gizi Buruk Di Jawa Timur Dengan Pendekatan Regresi Spasial*. Surabaya :Unesa.
- Jhingan, M.L. 2000. *Ekonomi Pembangunan dan Perencanaan*. Jakarta :PT Raja Grafindo Persada.
- Mudrajad Kuncoro. 1997. *Ekonomi Pembangunan, Teori Masalah dan Kebijakan*. Yogyakarta : UPP AMP YKPN.
- Sukirno, Sadono. 2006. *Ekonomi Pembangunan*. Jakarta : Kencana.
- Suryawati. 2004. *Teori Ekonomi Mikro*. UPP. AMP YKPN. Yogyakarta: Jarnasy.
- Todaro, Michael. P.1997. *Pembangunan Ekonomi di Dunia Ketiga*. Jilid 1 & 2. Jakarta: Erlangga.

