

## **SPATIAL DURBIN MODEL UNTUK MENGIDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENGANGGURAN DI PROVINSI JAWA TENGAH**

Sulis Eli Triliani<sup>1</sup>, Rokhana Dwi Bekti<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Statistika, FST, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Email : [suliselitriliani@gmail.com](mailto:suliselitriliani@gmail.com)

**Abstract:** The many of unemployed is still a problem faced by developing countries, one of them is Indonesian. The high level of unemployment in a country can have a negative impact on the economy. The analysis used was Ordinary Last Square (OLS) and Spatial Durbin Model (SDM). This research aims to determine the best model that can describe the level of unemployment in the province of Central Java. Based on the analyze of Moran's I, obtained are spatial dependencies in variable rate of unemployment, the rate of population growth and human development indeks. From the research, the value of AIC for OLS model 141.31 and SDM models AIC value was 128.62. R-square value OLS method of 19.36% and SDM models of 49.45%. AIC value on SDM models smaller than value of AIC on OLS model and the R-square value is greater than SDM model of OLS models. This shows the SDM provides the best model to explain the factors that affect level of unemployment.

**Keywords:** Unemployment, Spatial Durbin Model, Ordinary Least Square

**Abstrak:** Banyaknya pengangguran masih menjadi masalah yang dihadapi oleh negara berkembang salah satunya negara Indonesia. Tingginya tingkat pengangguran dalam suatu negara dapat membawa dampak negatif terhadap perekonomian negara. Analisis yang digunakan adalah *Ordinary Last Square (OLS)* dan *Spatial Durbin Model (SDM)*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan model terbaik yang bisa menggambarkan tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Jawa Tengah. Berdasarkan analisis *Moran's I*, diperoleh adanya dependensi spasial pada variabel tingkat pengangguran terbuka, laju pertumbuhan penduduk dan indeks pembangunan manusia. Dengan demikian perlu dilakukan analisis spasial model *SDM*. Dari hasil penelitian, diperoleh nilai *AIC* untuk model *OLS* 141,31 dan nilai *AIC* model *SDM* adalah 128,62. Nilai *R-square* model *OLS* sebesar 19,36% dan *SDM* 49,45%. Nilai *AIC* pada model *SDM* lebih kecil dibandingkan dengan nilai *AIC* pada model *OLS* dan nilai *R-square* model *SDM* lebih besar dari model *OLS*. Hal ini menunjukkan *SDM* memberikan model yang lebih baik untuk menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pengangguran terbuka.

**Kata kunci:** Pengangguran, *Spatial Durbin Model*, *Ordinary Least Square*

### 1. Pendahuluan

Pemodelan spasial merupakan proses perumusan hubungan antara variabel independen terhadap variabel dependen dengan memperhatikan pengaruh daerah. Ciri dari pemodelan spasial adalah adanya matriks pembobot yang merupakan penanda adanya hubungan antar suatu wilayah dengan wilayah lain. Pemodelan spasial dilakukan dengan proses *autoregressive*, yaitu ditunjukkan dengan hubungan ketergantungan antar sekumpulan pengamatan atau lokasi (Lesage dan Pace, 2009).

Salah satu model spasial *autoregressive* adalah model *spatial mixed autoregressive* (Anselin, 1988) memiliki bentuk persamaan seperti *spatial autoregressive* model (*SAR*), dengan pengaruh *spatial lag* hanya pada variabel dependen. *Spatial Durbin Model (SDM)* merupakan salah satu dari jenis model tersebut yang dikembangkan dalam beberapa kasus hubungan dependensi spasial tidak hanya terjadi pada variabel dependen, tetapi juga pada variabel independen sehingga ditambahkan *spatial lag WX*. Regresi spasial merupakan hasil pengembangan dari metode regresi linier sederhana. Pengembangan itu berdasarkan pengaruh tempat atau spasial pada data yang dianalisis (Anselin, 1988).

Dalam analisis regresi linier berganda ada beberapa uji asumsi yang harus dipenuhi yaitu normalitas, identik, independen. Jika ada asumsi yang tidak terpenuhi maka terdapat indikasi

adanya pengaruh spasial. Berdasarkan hukum I Tobler: menyatakan bahwa segala sesuatu saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tetapi sesuatu yang dekat lebih mempunyai pengaruh daripada sesuatu yang jauh. Metode *ordinary least square (OLS)* tidak tepat digunakan apabila observasi yang diteliti mengandung informasi ruang atau spasial (Anselin, 1988). Jika menggunakan analisis regresi sederhana maka akan terjadi pelanggaran asumsi seperti nilai sisa berkorelasi dengan yang lain dan varian tidak konstan. Jika informasi ruang atau spasial diabaikan pada data yang memiliki informasi ruang atau spasial dalam analisis, maka koefisien regresi akan bias atau tidak konsisten,  $R^2$  berlebihan, dan kesimpulan yang ditarik tidak tepat karena model tidak akurat.

Banyaknya pengangguran masih menjadi masalah yang dihadapi oleh negara berkembang salah satunya negara Indonesia. Tingginya tingkat pengangguran dalam suatu negara dapat membawa dampak negatif terhadap perekonomian negara. Angka pengangguran yang rendah dapat mencerminkan pertumbuhan ekonomi yang baik, serta dapat mencerminkan adanya peningkatan kualitas taraf hidup penduduk dan pemerataan pendapatan, oleh karena itu kesejahteraan penduduk meningkat. Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat dari tahun ke tahun memberikan dampak positif yaitu tersedianya banyak tenaga kerja. Namun disisi lain karena banyaknya jumlah tenaga kerja yang tidak sebanding dengan kesempatan kerja maka banyak penduduk Indonesia yang mengalami pengangguran.

Berdasarkan data hasil sakernas, tercatat angkatan kerja di Jawa Tengah tahun 2015 mencapai 17,30 juta. Tingkat partisipasi angkatan kerja penduduk Jawa Tengah tercatat sebesar 67,86 persen. Sedangkan angka pengangguran terbuka di Jawa Tengah tercatat sebesar 4,99 persen. Angka pengangguran terbuka di Jawa Tengah tahun 2015 menurun dari tahun sebelumnya, yaitu pada tahun 2014 angka pengangguran terbuka di Jawa Tengah sebesar 6,02 persen. Data tersebut menunjukkan bahwa terjadi penurunan angka pengangguran terbuka di Provinsi Jawa Tengah, sehingga perlu diketahui yang menjadi faktor-faktor penyebabnya.

Untuk memodelkan dan mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi pengangguran di Beberapa penelitian yang menggunakan *Spatial Durbin Model* antara lain Pramono (2012) dengan judul “Regresi Spatial Durbin Model Untuk Mengidentifikasi Faktor yang Berpengaruh Pada Angka Kematian Bayi di Jawa Timur”. Penelitian Susilawati (2013) dengan judul “Analisis Kemiskinan dengan Pendekatan Model Regresi Spasial Durbin”. Pertiwi (2012) dengan judul *Spatial Durbin Model* untuk Mengidentifikasi Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kematian Ibu di Jawa Timur”.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti mengambil judul “*Spatial Durbin Model* untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengangguran di Provinsi Jawa Tengah”.

## 2. Metode

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder tahun 2015 yang diperoleh dari publikasi BPS Jateng. Variabel dependen yang digunakan adalah Tingkat Pengangguran Terbuka, variabel independennya adalah Laju pertumbuhan penduduk, laju inflasi, laju pertumbuhan ekonomi, dan IPM Provinsi Jawa Tengah. Tahapan penelitian ini diawali dengan mendeskripsikan variabel penelitian dari sudut kewilayahannya dengan peta tematik, kemudian melakukan pemodelan regresi berganda dengan metode *OLS* yang meliputi uji asumsi residual memenuhi identik, independen, dan berdistribusi normal kemudian estimasi parameter pada variabel independen terhadap variabel dependen serta melakukan uji signifikansi parameter. Selanjutnya menentukan pembobot *Queen Contiguity* sebelum melakukan analisis *SDM*, melakukan uji efek spasial yang meliputi uji dependensi spasial dengan menggunakan statistik *Moran's I* pada setiap variabel dilanjutkan dengan *Moran's scatterplot* untuk mengetahui penyebaran antarlokasi dan uji heterogenitas spasial dengan *Breusch-Pagan Test*, melakukan pemodelan *SDM* yang meliputi estimasi parameter, uji signifikansi parameter dan uji asumsi

residual model *SDM*. Kemudian membandingkan dan interpretasi hasil analisis metode *OLS* dan *SDM* dengan melakukan pemilihan model terbaik menggunakan *R-Square* dan *AIC*.

Analisis regresi berganda dilakukan dengan metode *Ordinary Least Square* dengan bentuk umum model seperti persamaan (1)

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i \tag{1}$$

Keterangan:

$Y_i$  = variabel tidak bebas

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$  = parameter

$X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ik}$  = variabel bebas ke- $k$  pada pengamatan ke- $i$  ( $i=1,2,3,\dots,n$ )

$\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$

**Uji Signifikansi Parameter**

Uji signifikansi regresi secara simultan dilakukan untuk mengetahui hubungan linier variabel independen terhadap variabel dependen secara simultan. Uji signifikansi regresi secara simultan dilakukan dengan menggunakan uji  $f$  seperti pada tabel 1.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan hipotesis sebagai berikut :

$$H_0 : \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_k = 0$$

$$H_1 : \beta_k \neq 0 \text{ untuk paling sedikit sebuah } k, \text{ sedemikian sehingga } \beta_k \neq 0$$

Tabel 1. Uji  $f$

Source	Sum of Squares	df	Mean square	$f_h$
Regression	SSR	$k$	$MSR = \frac{SSR}{k}$	$f_h = \frac{MSR}{MSE}$
Error	SSE	$n-(k+1)$	$MSE = \frac{SSE}{n-(k+1)}$	
Total	SST	$n-1$		

Pengujian ini menolak  $H_0$  jika  $f_h > f_{\alpha(k, n-k-1)}$  yang artinya ada hubungan linier antara variabel dependen dan variabel independen.

**Regresi Spasial**

Regresi spasial adalah suatu metode untuk memodelkan suatu data yang memiliki unsur spasial. Menurut LeSage (1999), secara umum model regresi spasial adalah sebagai berikut:

$$Y = \rho W_1 Y + X\beta + u, \tag{2}$$

$$u = \lambda W_2 u + \varepsilon$$

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

Dengan,  $Y$  = vektor variabel respon berukuran  $n \times 1$ ,  $X$  = matriks variabel prediktor berukuran  $n \times (k+1)$ ,  $\beta$  = vektor parameter koefisien regresi berukuran  $(k+1) \times 1$ ,  $\rho$  = parameter koefisien spasial lag variabel prediktor,  $\lambda$  = parameter koefisien spasial pada galat,  $u$  = vektor galat berukuran  $n \times 1$ ,  $\varepsilon$  = vektor galat berukuran  $n$ ,  $W_1$  = matriks pembobot berukuran  $n \times n$ ,  $I$  = matriks identitas berukuran  $n \times n$

**Spatial Durbin Model (SDM)**

*Spatial Durbin Model (SDM)* merupakan kasus khusus dari *SAR* dengan menambahkan pengaruh *lag* pada variabel independen sehingga ditambahkan spasial *lag* pada model, pembobotan dilakukan pada variabel independen maupun dependen. Bentuk model *SDM* seperti pada persamaan 3 (Anselin, 1988).

$$Y = \rho W_1 Y + \beta_0 + X\beta_1 + W_1 X\beta_2 + \varepsilon, \varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I) \tag{3}$$

**Estimasi Prameter Spatial Durbin Model (SDM)**

Estimasi parameter *SDM* menggunakan *Maximum Likelihood Estimation*, dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y = \rho W_1 Y + \beta_0 + X\beta_1 + W_1 X \beta_2 + \varepsilon \quad (4)$$

Estimasi  $\beta$  adalah:

$$\hat{\beta} = (Z^T Z)^{-1} Z^T (I - \rho W_1) y \quad (5)$$

Dengan  $Z = [I \ X \ W_1 X]$

### Pengujian Signifikansi Estimasi Parameter *SDM*

Pengujian signifikansi parameter dilakukan menggunakan *Wald test* dengan menggunakan hipotesis:

$$H_0: \theta_p = [\lambda, \rho, \beta_0, \dots, \beta_p]' = 0$$

$$H_1: \theta_p \neq 0$$

Rumus uji *wald* yang digunakan sebagai berikut:

$$wald = \frac{\hat{\theta}_p^2}{var(\hat{\theta}_p)} \quad (6)$$

Dengan,  $\hat{\theta}_p$  adalah estimasi parameter ke- $p$  dan  $var(\hat{\theta}_p)$  adalah varians estimasi parameter ke- $p$ .

Pengujian menolak hipotesa nol ( $H_0$ ) ditolak jika  $Wald > \chi^2_{\alpha,1}$  yang artinya ada hubungan antara variabel dependen dengan independen yang dipengaruhi wilayah.

### Matriks *Queen Contiguity*

Lokasi yang bersisian atau titik sudutnya bertemu dengan lokasi yang menjadi perhatian diberi pembobotan  $w_{ij} = 1$ , sedangkan untuk lokasi lainnya adalah  $w_{ij} = 0$ . Sebagai ilustrasi, Gambar 1 merupakan pembentukan matriks pembobot spasial *Queen Contiguity* dengan lima entitas atau area sebagai subjek pengamatan.

### Heterogenitas Spasial (*Spatial Heterogeneity*)

Heterogenitas spasial adalah efek yang menunjukkan adanya keragaman antar lokasi. Untuk menguji heterogenitas spasial menggunakan uji *Breusch - Pagan test (BP test)* dengan hipotesis sebagai berikut:

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

$$H_1 = \text{minimal ada satu } \sigma_1^2 \neq \sigma^2 \text{ (terdapat heterogenitas spasial)}$$

Rumus uji *Breusch-Pagan* sebagai berikut:

$$BP = (1/2) f^T Z (Z^T Z)^{-1} Z^T f \sim \chi_k^2 \quad (7)$$

$$f_i = \left( \frac{e_i^2}{\sigma^2} - 1 \right)$$

Dengan  $e_i^2$  : galat untuk observasi ke- $i$

$Z$  : matriks berukuran  $n \times (p+1)$  yang berisi vektor yang sudah di standarkan ( $z$ ) untuk setiap observasi.

Pengujian menolak hipotesa nol ( $H_0$ ) jika  $BP > \chi_k^2$  yang artinya terdapat heterogenitas spasial.

### *Morans' I*

*Moran's I* adalah uji statistik untuk melihat nilai autokorelasi spasial yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu lokasi dari pengelompokan spasial. Hipotesis yang digunakan untuk *moran's I* adalah sebagai berikut:

$$H_0: I = 0 \text{ (tidak ada autokorelasi antar lokasi).}$$

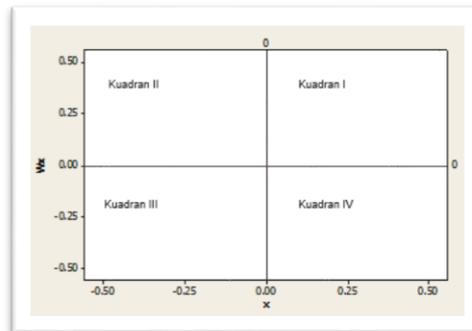
$$H_1: I \neq 0 \text{ (ada autokorelasi antar lokasi).}$$

Statistik uji yang digunakan sebagai berikut:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (8)$$

Pengujian menolak hipotesa nol ( $H_0$ ) jika  $|Z_h| > Z_{\alpha/2}$  yang artinya ada autokorelasi antar lokasi (Le dan Wong, 2001).

Pola pengelompokan dan syarat penyebaran antar lokasi dapat disajikan dengan *Moran's scatterplot*. *Moran's scatterplot* terdiri atas empat kuadran yaitu kuadran I, II, III, IV.



Gambar 1. *Moran's Scatterplot*

Berdasarkan Gambar 2 Kuadran I (*High-high*) menjelaskan daerah dengan nilai pengamatan tinggi dikelilingi oleh daerah dengan nilai pengamatan tinggi. Kuadran II (*Low-high*) menjelaskan daerah dengan nilai pengamatan rendah tetapi dikelilingi dengan daerah nilai pengamatan tinggi. Kuadran III (*low-low*) menjelaskan daerah dengan nilai pengamatan rendah tetapi dikelilingi dengan daerah nilai pengamatan rendah. Kuadran IV (*High-low*) menjelaskan daerah dengan nilai pengamatan tinggi tetapi dikelilingi dengan daerah nilai pengamatan rendah.

### Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik dilakukan dengan menggunakan Koefisien determinasi dan *Akaike Info Criterion (AIC)*.

a. Koefisien determinasi ( $R^2$ )

Koefisien determinasi dinotasikan dengan

$$R_{square} = 1 - \frac{SSE}{SST} \quad (9)$$

Dimana *SSE* adalah jumlah kuadrat *error* dan *SST* adalah jumlah kuadrat total. Koefisien determinasi bernilai  $0 \leq R_{square} \leq 1$ . Semakin besar nilai *R-square* maka model semakin tepat dalam menggambarkan fenomena dari variabel respon sehingga model semakin dipercaya.

b. *Akaike Info Criterion (AIC)*

Rumus *AIC* dinotasikan dengan:

$$AIC = -2Lm + 2m, \quad (10)$$

dimana:

$Lm$  = maksimum log - likelihood

$m$  = jumlah parameter dalam model

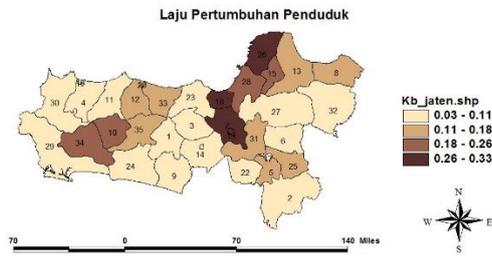
Model dengan nilai *AIC* yang kecil adalah yang terbaik (Wei, 1990) sebagaimana dikutip oleh Restu (2013).

### 3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

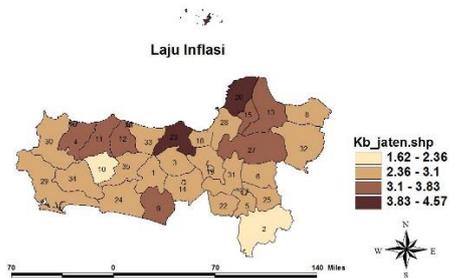
Untuk melihat pola spasial masing-masing variabel dilakukan pemetaan yang disajikan:



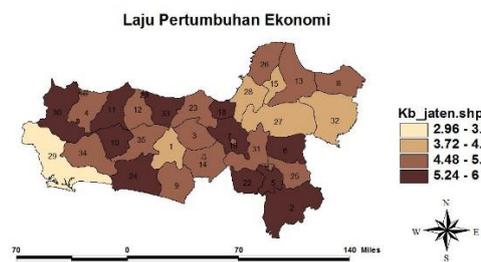
Gambar 2



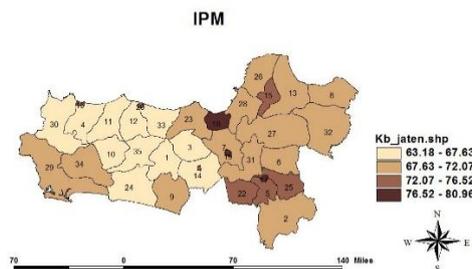
Gambar 3



Gambar 4



Gambar 5



Gambar 6

Gambar 2 menunjukkan tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Jawa Tengah tahun 2015, sebagian besar terletak pada kelas interval 3,51% - 5,51% yaitu wilayah Pekalongan, Kota Pekalongan, Purbalingga, Batang, Banjarnegara, Kebumen, Wonosobo, Magelang, Grobogan, Sukoharjo, Sragen, Kota Surakarta, Karanganyar, Kudus, Pati, Rembang dan Blora. Pola spasial mengelompok pada daerah yang berdekatan dengan wilayah yang dekat dengan ibu kota Provinsi Jawa Tengah. Wilayah dengan tingkat pengangguran tinggi ditunjukkan dengan warna paling pekat ada di wilayah yang relatif jauh dari ibu kota Provinsi Jawa Tengah yang jauh dari pusat perkembangan ekonomi.

Gambar 3 menunjukkan pola Spasial laju pertumbuhan penduduk di Provinsi Jawa Tengah sebagian besar berada pada kelas pertama yaitu 0,03% - 0,11%. Pola spasial laju pertumbuhan penduduk menyebar pada daerah-daerah yang jauh dari pusat ibu kota provinsi. Wilayah yang semakin jauh dari ibukota Provinsi Jawa Tengah, laju pertumbuhan penduduk juga semakin rendah. Wilayah yang laju pertumbuhan penduduk lebih tinggi relatif dekat dengan ibukota provinsi Jawa Tengah.

Gambar 4 menunjukkan sebagian besar laju inflasi Provinsi Jawa Tengah terletak pada kelas interval kedua yaitu 2,36% - 3,1%. Pola spasial dengan laju inflasi yang berada di kelas interval pertama ditandai dengan warna paling terang dan menyebar pada wilayah yang jauh dari ibukota Provinsi Jawa Tengah.

Gambar 5 menunjukkan Wilayah dengan laju PDRB tinggi atau yang ditandai dengan warna paling pekat menyebar di berbagai wilayah, namun sebagian besar ada di daerah kota dan sebagian lagi dekat dengan Provinsi DIY. Sedangkan wilayah dengan laju PDRB yang ditandai warna paling terang terletak jauh dari ibukota Provinsi Jawa Tengah.

Gambar 6 menunjukkan sebagian besar wilayah dengan IPM tinggi berada di wilayah bagian timur yang dekat dengan ibukota Provinsi Jateng & DIY. Sedangkan wilayah dengan IPM rendah mengelompok di daerah yang jauh dari ibukota Provinsi Jawa Tengah.

### Regresi Berganda dengan metode *Ordinary Least Square (OLS)*

Tabel 2. *Output OLS*

Parameter	<i>Estimasi</i>	<i>t-value</i>
$\beta_0$	5,235	0,924
$\beta_1$	-3,938	-0,951
$\beta_2$	0,853	1,682
$\beta_3$	-0,803	-1,626
$\beta_4$	0,025	-0,367
<i>f-hitung</i>		1,8
<i>R-Square</i>		0,193

Berdasarkan tabel 2 diperoleh nilai *R-square* 19,3% yang menunjukkan besar variansi variabel tingkat pengangguran terbuka yang dapat dijelaskan oleh model. Pemodelan yang terbentuk dengan metode *OLS* adalah sebagai berikut:

$$Y_i = 5,235 - 3,938X_{i1} + 0,853X_{i2} - 0,803X_{i3} + 0,025X_{i4} + \varepsilon_i$$

Dari pemodelan regresi berganda menggunakan metode *OLS*, diperoleh koefisien laju pertumbuhan penduduk sebesar 3,938 yang artinya jika laju pertumbuhan penduduk menurun satu satuan maka pengangguran naik sebesar 3,938. Koefisien pada laju inflasi sebesar 0,853 yang menunjukkan jika variabel laju inflasi naik satu satuan maka pengangguran naik sebesar 0,853. Koefisien pada laju pertumbuhan ekonomi sebesar 0,803 yang menunjukkan jika variabel laju pertumbuhan ekonomi menurun satu satuan maka pengangguran naik sebesar 0,803. Koefisien pada indeks pembangunan manusia sebesar 0,025 yang menunjukkan jika variabel IPM naik satu satuan maka variabel pengangguran naik sebesar 0,803. Nilai  $f_h$  sebesar 1,8 dengan menggunakan taraf signifikansi 5% diperoleh nilai  $f_{0,05(4,30)}$  sebesar 2,69. Nilai  $f_h < 2,69$  yang berarti  $H_0$  tidak ditolak dan disimpulkan tidak terdapat hubungan variabel independen terhadap tingkat pengangguran terbuka.

### *Dependensi Spasial (Moran's I)*

Untuk mengetahui dependensi spasial pada setiap variabel digunakan Uji *Moran's I* yaitu dengan melihat nilai *indeks Morans* atau *p-value*.

Tabel 3. Nilai *Moran's I*

Variabel	<i>I</i>	<i>Pvalue</i>	<i>Zvalue</i>
TPT ( $Y$ )	0,332	0,010	3,458*
Laju pertumbuhan Penduduk ( $X_1$ )	0,283	0,010	2,602*
Laju Inflasi ( $X_2$ )	0,159	0,040	1,709
Laju PDRB ( $X_3$ )	0,0001	0,390	0,208
IPM ( $X_4$ )	0,272	0,030	2,574*

Ket: signifikan pada  $\alpha = 5\%$ ;  $Z_{0,025} = 1,96$

Berdasarkan pengujian *Moran's I* pada Tabel 3 dengan menggunakan signifikansi  $\alpha = 5\%$  diperoleh variabel yang signifikan adalah tingkat pengangguran terbuka, laju pertumbuhan penduduk, dan IPM.

#### **Heterogenitas Spasial (*Breusch-Pagan test*)**

Untuk mengetahui keragaman atau heterokedastisitas antar wilayah digunakan uji heteroskedastisitas menggunakan *Breusch-Pagan test*.

Tabel 4. *Output Breusch-Pagan test*

<b><i>Breusch-Pagan test</i></b>	
<i>BP</i>	<i>p-value</i>
1,814	0,769

Berdasarkan *output* pada Tabel 4 dapat dilihat nilai pada *Breusch-Pagan test* sebesar 1,814. Dengan menggunakan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$ , diperoleh nilai *p-value Breusch-Pagan test* lebih dari 0,05 yang berarti  $H_0$  di tolak dan disimpulkan terjadi heterogenitas spasial antar wilayah.

Tabel 5. *Output SDM*

<b>Parameter</b>	<b>Estimasi</b>	<b>Wald</b>	<b>Pr/&gt;Z </b>
$\beta_0$	11,4	0,065	0,051
$\beta_{11}$	-2,625	0,652	0,873
$\beta_{12}$	0,762	4,241	0,011
$\beta_{13}$	-0,808	4,965	0,206
$\beta_{14}$	0,067	1,4	0,252
$\beta_{21}$	0,852	0,017	0,893
$\beta_{22}$	-0,160	0,025	0,077
$\beta_{23}$	1,665	5,529	0,062
$\beta_{24}$	-0,154	1,690	0,149
$\rho$	0,456	7,22	

$$\begin{aligned}
 Y_i = & 0,456 \sum_{j=1}^n W_{ij} Y_j + 2,918 - 2,625X_{1i} + 0,762X_{2i} - 0,808X_{3i} + 0,067X_{4i} \\
 & + 0,852 \sum_{j=1}^n W_{ij} X_{1j} - 0,160 \sum_{j=1}^n W_{ij} X_{2j} + 1,665 \sum_{j=1}^n W_{ij} X_{3j} \\
 & - 0,154 \sum_{j=1}^n W_{ij} X_{4j} + \varepsilon_i
 \end{aligned}$$

Berdasarkan Tabel 5 dengan menggunakan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$ , diperoleh nilai  $\chi^2_{\alpha,1}$  sebesar 3,84. Nilai *wald* pada parameter  $\beta_{12}$  adalah 4,241, nilai *wald*  $\beta_{13}$  adalah 4,965 dan nilai *wald*  $\beta_{23}$  sebesar 5,529. Nilai *wald*  $\beta_{12}$ ,  $\beta_{13}$  dan  $\beta_{23}$  lebih besar dari  $\chi^2_{\alpha,1}$ . Hal ini menunjukkan adanya pengaruh variabel laju inflasi, laju pertumbuhan ekonomi dan *lag* laju pertumbuhan ekonomi terhadap tingkat pengangguran terbuka.

Tabel 6. Output model SDM tanpa variabel laju pertumbuhan penduduk

Parameter	Estimate	Pr(>  z )
(intercept)	2,918	0,702
$\beta_{12}$	0,748	0,043
$\beta_{13}$	-0,827	0,022
$\beta_{14}$	0,055	0,317
$\beta_{22}$	-0,24	0,795
$\beta_{23}$	1,68	0,016
$\beta_{24}$	-0,156	0,137
$\rho$	0,461	

Berdasarkan output Tabel 6 diperoleh pemodelan yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$Y_i = 0,416 \sum_{j=1}^n W_{ij} Y_j + 3,866 + 0,748X_{2i} - 0,827X_{3i} + 0,055X_{4i} - 0,24 \sum_{j=1}^n W_{ij} X_{2j} + 1,688 \sum_{j=1}^n W_{ij} X_{3j} - 0,156 \sum_{j=1}^n W_{ij} X_{4j} + \varepsilon_i$$

**Pemodelan SDM tanpa Variabel Laju Pertumbuhan Penduduk dan IPM**

Dari hasil analisis *Spatial Durbin Model* tanpa menggunakan variabel laju pertumbuhan penduduk masih ada kemungkinan diperoleh model yang lebih baik lagi, sehingga perlu dilakukan analisis lebih lanjut lagi dengan mengeluarkan variabel yang tidak signifikan yaitu variabel IPM.

Tabel 7. Output model SDM tanpa variabel laju pertumbuhan penduduk & IPM

Parameter	Estimate	Pr(>  z )
(intercept)	-7,204	0,179
$\beta_{12}$	0,771	0,039
$\beta_{13}$	-0,832	0,023
$\beta_{22}$	-0,419	0,592
$\beta_{23}$	2,042	0,001
$\rho$	0,527	

Berdasarkan output Tabel 7 diperoleh pemodelan menggunakan model *SDM* yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$Y_i = 0,527 \sum_{j=1}^n W_{ij} Y_j - 7,204 + 0,771X_{2i} - 0,832X_{3i} + 0,419 \sum_{j=1}^n W_{ij} X_{2j} + 2,042 \sum_{j=1}^n W_{ij} X_{3j} + \varepsilon_i$$

Nilai estimasi parameter  $\beta_{12}, \beta_{13}$  menunjukkan koefisien regresi non spasial dan nilai estimasi parameter  $\beta_{22}, \beta_{23}$  menunjukkan parameter lag spasial pada variabel independen. Nilai estimasi parameter  $\rho$  menunjukkan pengaruh lag spasial variabel dependen. Estimasi parameter  $\rho$  bernilai 0,527 dan koefisien parameter bernilai positif yang menunjukkan bahwa kabupaten/ kota akan memiliki tingkat pengangguran terbuka tinggi jika berdekatan dengan kabupaten/ kota yang

memiliki tingkat pengangguran terbuka tinggi juga. Estimasi parameter  $\beta_{12}$  bernilai 0,771 dan nilai estimasi parameter  $\beta_{22}$  sebesar 0,419. Koefisien parameter *lag* laju inflasi bernilai positif menunjukkan bahwa kabupaten/ kota yang mempunyai laju inflasi tinggi dan bersebelahan dengan kabupaten/ kota yang mempunyai laju inflasi tinggi maka memiliki tingkat pengangguran terbuka yang tinggi. Jika melihat koefisien parameter laju inflasi tanpa pembobot bernilai positif. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi laju inflasi maka tingkat pengangguran juga akan semakin tinggi. Estimasi parameter  $\beta_{13}$  bernilai -0,832 dan nilai estimasi parameter  $\beta_{23}$  sebesar 2,042. Koefisien parameter *lag* laju pertumbuhan ekonomi bernilai positif, menunjukkan bahwa kabupaten/ kota dengan laju pertumbuhan ekonomi tinggi dan bersebelahan dengan kabupaten/ kota dengan laju pertumbuhan ekonomi juga tinggi maka akan memiliki tingkat pengangguran terbuka yang tinggi. Jika melihat koefisien parameter laju pertumbuhan ekonomi tanpa pembobot bernilai negatif. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendah laju pertumbuhan ekonomi maka tingkat pengangguran semakin tinggi.

Berdasarkan Tabel 7 diperoleh variabel yang signifikan dapat dilihat pada *output* nilai  $Pr(>|z|)$  yang kurang dari  $\alpha = 5\%$  adalah laju inflasi dan laju pertumbuhan ekonomi dan lag laju pertumbuhan ekonomi. Nilai *AIC* yang diperoleh adalah 128,62 dan memenuhi asumsi data normal dan homogen.

#### Perbandingan *Ordinary Last Square (OLS)* dengan *Spatial Durbin Model (SDM)*

Untuk menentukan model regresi yang terbaik digunakan perbandingan menggunakan nilai *AIC* dan *R-square* dengan kriteria *R-square* terbesar dan nilai *AIC* terkecil.

Tabel 8. Perbandingan model regresi berganda metode *OLS* dan model *SDM*

Model	<i>AIC</i>	<i>R-square</i>
Regresi berganda metode <i>OLS</i>	141,31	19,36%
<i>SDM</i>	128,62	49,45%

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat nilai *AIC* model regresi berganda dengan metode *OLS* adalah 141,31 dan nilai *AIC* model *SDM* adalah 133,8. Nilai *R-square* metode *OLS* adalah 19,36% dan model *SDM* sebesar 49,45%. Nilai *AIC* pada model *SDM* lebih kecil dibandingkan dengan nilai *AIC* pada model regresi berganda metode *OLS* dan nilai *R-square* dengan metode *OLS* lebih kecil dari nilai *R-square* menggunakan model *SDM*. Dari hasil yang diperoleh, disimpulkan bahwa model yang lebih baik dengan nilai *AIC* terkecil dan *R-square* terbesar adalah model *SDM*.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian menggunakan analisis regresi berganda metode *Ordinary Last Square* dan analisis spasial menggunakan *Spatial Durbin Model*, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Pemodelan tingkat pengangguran terbuka dan faktor-faktor yang berpengaruh menggunakan metode *Ordinary Least square* adalah:

$$Y_i = 5,235 - 3,938 X_{i1} + 0,853 X_{i2} - 0,803 X_{i3} + 0,025 X_{i4} + \varepsilon_i$$

dengan  $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ , menggunakan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  diperoleh bahwa tidak terdapat variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen, sehingga model ini tidak layak digunakan.

- 2) Pemodelan tingkat pengangguran terbuka menggunakan model *Spatial Durbin Model* adalah:

$$Y_i = 0,527 \sum_{j=1}^n W_{ij} Y_j - 7,204 + 0,771 X_{2i} - 0,832 X_{3i} + 0,419 \sum_{j=1}^n W_{ij} X_{2j} + 2,042 \sum_{j=1}^n W_{ij} X_{3j} + \varepsilon_i$$

dengan  $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ , menggunakan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  diperoleh bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap tingkat pengangguran terbuka yaitu variabel laju inflasi, laju pertumbuhan ekonomi dan *lag* laju pertumbuhan ekonomi.

- 3) Pemodelan yang terbaik dan mampu menggambarkan tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Jawa Tengah adalah *Spatial Durbin Model* dengan nilai *AIC* 128,62 dan nilai *R-square* sebesar 49,45%.

### Ucapan Terimakasih

Dalam penyusunan tulisan ini, banyak pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada seluruh dosen dan pimpinan Jurusan Statistika Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anselin, L., 1988. *Spatial Econometrics: Methodes and Models*. Kluwer Academic Publisher, Netherlands.
- Badan Pusat Statistik, 2015. "Publikasi keadaan angkatan kerja Jawa Tengah Agustus 2015", Semarang: BPS.
- \_\_\_\_\_, 2015. "Publikasi Jawa Tengah dalam angka 2016", Semarang: BPS.
- \_\_\_\_\_, 2015. "Publikasi Inflasi dan Indeks Harga Konsumen Jawa Tengah tahun 2015", BPS.
- Bekti, R. D., 2011. *Spatial Durbin Model (SDM) untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Diare di Kabupaten Tuban*. Jurnal Statistika-FMIPA, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Budyanto, E., 2010. *Sistem Informasi Geografis Arcview GIS*. Yogyakarta: Andi Offset
- Draper & Smith, 1966. *Applied Regression Analysis*. John Wiley & Sons.
- Ghozali, I., 2005. *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS*. BP Universitas Diponegoro. Semarang.
- BPS Jateng.<http://www.jateng.bps.go.id>, diakses pada tanggal 10 Desember 2016.
- Lee, J. And D.W.S. Wong, 2001. *Statistical Analysis with ArcView GIS*. John Wiley and Sons, New York.
- LeSage, J.P. and R.K . Pace, 2009. *Introduction to Spatial Econometric*. Taylor and Francis, Boca Raton.
- Rati, M. 2013. *Model Regresi Spasial Untuk Anak Tidak Bersekolah Usia Kurang dari 15 tahun di Kota Medan*. FMIPA.USU.
- Pitartono, R., 2012. *Analisis tingkat pengangguran di Jawa Tengah tahun 1997-2010*. FE.UNDIP.
- Sukirno, S., 1994. *Makroekonomi*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Samuelson dan Nordhaus, 2001. *Ilmu Ekonomi Makro I*. Jakarta: PT. Media Global eksekusi.
- Sutikno, Salamah, dan Pertiwi., 2012. *Spatial Durbin Model untuk mengidentifikasi Faktor-faktor yang mempengaruhi kematian ibu di Jawa Timur*. Jurnal Statistika. FMIPA ITS.
- Atriyani, T., 2013. *Analisis pengaruh Inflasi, pertumbuhan ekonomi, dan Investasi terhadap pengangguran di Provinsi Jawa Tengah*. FE. Unnes.