

ANALISIS REGRESI SPASIAL DURBIN UNTUK MENGANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN PERSENTASE PENDUDUK MISKIN

Yulita Putri Lokang¹, Ignatius Aris Dwiatmoko²
Alumni Universitas Sanata Dharma¹, Dosen Universitas Sanata Dharma²
Jalan Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta
Sur-el : putrilokang@gmail.com¹, aris.dwiatmoko@usd.ac.id²

Abstract : *The percentage of poor people is the percentage of the population who have a monthly per capita expenditure below the poverty line. In this study, spatial Durbin regression used to know the factors which is giving effect to the percentage of poor population with maximum likelihood method to estimate parameters. This method used because it can maximize the probability of occurrence of each parameter. From 6 independent variables that are thought to be related to the percentage of poor people, there are only 4 independent variables that can be modeled by the spatial Durbin regression model because of the presence of significant spatial autocorrelation based on the Moran Index test. That are school participation rates aged 16-18 years, inflation, life expectancy at birth, and the human development index. The measure of the goodness of the Durbin spatial regression model calculated by looking for the value of R^2 is 68.4%.*

Keywords: *percentage of poor people, spasial Durbin regression, maximum likelihood method, Moran index test*

Abstrak : *Persentase penduduk miskin adalah persentase penduduk yang memiliki pengeluaran per kapita bulanan di bawah garis kemiskinan. Dalam penelitian ini, regresi spasial Durbin digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh pada persentase penduduk miskin dengan metode kemungkinan maksimum untuk mengestimasi parameternya. Metode ini digunakan karena dapat memaksimalkan probabilitas kejadian dari masing-masing parameter yang diduga. [1] Dari 6 variabel independen yang dianggap berhubungan dengan persentase penduduk miskin, hanya ada 4 variabel independen yang dapat dimodelkan oleh model regresi spasial Durbin karena adanya autokorelasi spasial yang signifikan berdasarkan uji Indeks Moran. Variabel tersebut adalah angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun, inflasi, usia harapan hidup saat lahir, dan indeks pembangunan manusia Ukuran kebaikan model regresi spasial Durbin yang terbentuk dihitung dengan mencari nilai R^2 adalah 68,4%.*

Kata kunci: *persentase penduduk miskin, regresi spasial Durbin, metode kemungkinan maksimum, uji indeks Moran*

1. PENDAHULUAN

Analisis regresi adalah metode yang digunakan untuk mengukur besarnya pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen dan memprediksi variabel dependen dengan menggunakan variabel independen. [2]. Salah satu jenis analisis regresi adalah analisis regresi spasial. Dasar pemikiran analisis ini adalah hukum pertama tentang geografi yang

dikemukakan oleh W. Tobler, yaitu: “Everything is related to everything else, but near thing are more related than distant thing”, yang berarti : segala sesuatu saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tetapi sesuatu yang dekat lebih mempunyai pengaruh daripada sesuatu yang jauh. [3]. Pada analisis regresi spasial, pengaruh kedekatan daerah hanya diperhitungkan pada variabel dependennya. Pada kenyataannya, pengaruh kedekatan daerah dapat

terjadi pada variabel dependen maupun variabel independen. Jenis analisis regresi spasial yang memperhatikan pengaruh kedekatan daerah pada variabel dependen maupun variabel independen adalah analisis regresi spasial Durbin. Analisis Regresi Spasial Durbin dilakukan dengan mengestimasi parameter-parameter yang dibutuhkan dalam model regresi spasial Durbin, yaitu parameter ρ dan β . Dalam penelitian ini, estimasi parameter dilakukan dengan menggunakan metode kemungkinan maksimum.

Banyak sekali penerapan analisis regresi spasial Durbin, salah satunya dalam bidang ekonomi. Permasalahan ekonomi yang masih menjadi persoalan cukup besar di Indonesia adalah tingginya persentase penduduk miskin. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) pada bulan Maret 2018, Jawa Tengah merupakan provinsi dengan persentase penduduk miskin terbesar kedua di pulau Jawa, yaitu jumlah penduduk miskin yang mencapai 3,9 juta orang dengan tingkat kemiskinan yang cukup besar yaitu 11,32%. [4]. Beberapa faktor yang berhubungan dengan persentase penduduk miskin adalah angka partisipasi sekolah, tingkat partisipasi angkatan kerja, inflasi, rata-rata lama sekolah, usia harapan hidup, dan indeks pembangunan manusia. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Aldino (2018) dengan metode regresi data panel dengan menggunakan data dari BPS Jawa Tengah pada tahun 2011-2016 diperoleh hasil bahwa faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap persentase penduduk miskin di Jawa Tengah adalah indeks pembangunan manusia dan jumlah penduduk. [5].

Penelitian lain yang berjudul “Analisis Regresi Spasial pada Data Jumlah Penduduk Miskin Provinsi Lampung pada Tahun 2017”, [6], dalam penelitian tersebut diperoleh kesimpulan bahwa model regresi spasial lebih baik daripada model regresi linear berganda dalam menganalisis data penelitian yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh spasial perlu diperhatikan juga dalam menganalisis data karena hubungan ketetanggaan antar daerah yang satu dengan daerah yang lain dapat membuat model yang terbentuk menjadi lebih baik.

Penelitian lain yang berkaitan dengan regresi spasial Durbin dengan judul analisis kemiskinan dengan pendekatan model regresi spasial Durbin (studi kasus: Kabupaten Gianyar) dengan kesimpulan tidak ada *lag* variabel independen dengan pembobot yang signifikan menyebabkan hasil estimasi parameter menggunakan model spasial Durbin menjadi tidak signifikan. [7].

Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data tahun 2017 dari 35 kabupaten/kota di provinsi Jawa Tengah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang berpengaruh signifikan terhadap persentase penduduk miskin di Jawa Tengah dan juga untuk mengetahui seberapa baik model yang terbentuk untuk menjelaskan persentase penduduk miskin di Jawa Tengah.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Langkah Penelitian

Langkah penelitian yang digunakan adalah:

- 1) Mengumpulkan data.
- 2) Membentuk matriks pembobot spasial.
- 3) Menguji ada tidaknya autokorelasi spasial pada masing-masing variabel dengan menggunakan uji Indeks Moran.
- 4) Menentukan variabel-variabel apa saja yang memenuhi syarat untuk pemodelan. Untuk analisis regresi spasial Durbin, variabel yang digunakan adalah variabel yang terdapat autokorelasi spasial.
- 5) Mengestimasi parameter dengan menggunakan metode kemungkinan maksimum.
- 6) Membentuk model regresi spasial Durbin
- 7) Menguji kebaikan model dengan mencari nilai R^2 .

- 8) Menentukan faktor-faktor yang berpengaruh signifikan dengan menggunakan uji t .

2.2 Data Penelitian

Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data yang berasal dari Badan Pusat Statistik (BPS). Datanya terdiri dari persentase penduduk miskin (Y) sebagai variabel dependen, sedangkan variabel independen terdiri dari: angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun (X_1), tingkat partisipasi angkatan kerja (X_2), inflasi (X_3), rata-rata lama sekolah (X_4), usia harapan hidup saat lahir (X_5), dan indeks pembangunan manusia (X_6). Data Penelitian yang digunakan terdapat pada tabel 1 sebagai berikut

Tabel 1. Data Penelitian yang Digunakan

Nama Kabupaten/Kota	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6
Kabupaten Brebes	19.14	53.72	67.42	4.24	6.18	68.61	64.86
Kota Tegal	8.11	70.06	66.33	4.03	8.29	74.23	73.95
Kabupaten Tegal	9.9	60.68	66.41	3.58	6.55	71.14	66.44
Kabupaten Banyumas	17.05	67.07	65.19	3.91	7.4	73.33	70.75
Kabupaten Pemalang	17.37	62.28	65.57	3.64	6.31	72.98	65.04
Kabupaten Purbalingga	18.8	60.97	71.68	3.72	6.87	72.91	67.72
Kabupaten Kebumen	19.6	85.01	66.84	3.25	7.29	72.98	68.29
Kota Pekalongan	7.47	66.08	69.28	3.61	8.56	74.19	73.77
Kabupaten Pekalongan	12.61	60.76	70.98	4.01	6.73	73.46	68.4
Kabupaten Banjarnegara	17.21	62.8	70.95	3.67	6.27	73.79	65.86
Kabupaten Batang	10.8	60.9	67.7	3.44	6.61	74.5	67.35
Kabupaten Wonosobo	20.32	55.14	72.37	3.21	6.51	71.3	66.89
Kabupaten Purworejo	13.81	85.24	64.48	4.29	7.69	74.26	71.31
Kabupaten Kendal	11.1	62.81	66.49	3.6	6.85	74.24	70.62
Kabupaten Temanggung	11.46	61.18	74.37	3.12	6.9	75.42	68.34
Kota Magelang	8.75	90.74	65.32	3.9	10.3	76.66	77.84
Kabupaten Magelang	12.42	70.36	74.49	3.47	7.41	73.39	68.39
Kota Semarang	4.62	76.12	69.87	3.64	10.5	77.21	82.01
Kabupaten Semarang	7.78	73.34	76.37	3.67	7.87	75.57	73.2
Kota Salatiga	5.07	86.86	70.53	3.5	10.15	76.98	81.68

Nama Kabupaten/Kota	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6
Kabupaten Boyolali	11.96	66.69	69.96	3.08	7.44	75.72	72.64
Kabupaten Klaten	14.15	81.23	66.93	3.12	8.23	76.62	74.25
Kabupaten Demak	13.41	70.89	67.73	3.57	7.47	75.27	70.41
Kabupaten Grobogan	13.27	56.5	72.15	4.05	6.66	74.46	68.87
Kabupaten Sragen	14.02	78.71	71.12	3.18	7.04	75.55	72.4
Kabupaten Kudus	7.59	70.47	71.75	4.17	8.31	76.44	73.84
Kabupaten Jepara	8.12	66.33	69.85	2.83	7.33	75.68	70.79
Kota Surakarta	10.65	81.28	66.1	3.1	10.38	77.06	80.85
Kabupaten Karanganyar	12.28	79.32	70.24	3.15	8.5	77.31	75.22
Kabupaten Sukoharjo	8.75	82.48	67.29	3.4	8.71	77.49	75.56
Kabupaten Wonogiri	12.9	81.61	71.22	2.32	6.68	76	68.66
Kabupaten Pati	11.38	63.29	66.83	3.51	7.08	75.8	70.12
Kabupaten Rembang	18.35	68.92	70.78	3.31	6.94	74.32	68.95
Kabupaten Blora	13.04	67.49	70.21	2.98	6.45	73.99	67.52
Kabupaten Cilacap	13.94	69.84	66.22	4.41	6.91	73.24	68.9

Sumber: BPS Provinsi Jawa Tengah (<https://jateng.bps.go.id/>)

2.3 Matriks Pembobot Spasial

Matriks pembobot spasial merupakan matriks yang menyatakan hubungan kedekatan antara daerah yang satu dengan daerah yang lain. Hubungan kedekatan dapat diketahui melalui 2 sumber [7], yaitu:

1. Ketetangaan

Hubungan ketetangaan biasanya dibentuk berdasarkan peta.

2. Jarak

Jarak antar suatu daerah dengan daerah lain dihitung berdasarkan informasi garis bujur dan garis lintangnya.

Dalam notasi matriks, matriks pembobot spasial dapat ditulis sebagai berikut:

$$W = \begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1n} \\ W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ W_{n1} & W_{n2} & \dots & W_{nn} \end{bmatrix} \dots\dots (1)$$

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

Ketetangaan dapat didefinisikan dalam beberapa cara [7], yaitu:

- Persinggungan sisi (*Rook Contiguity*)

Pada cara ini, daerah pengamatannya ditentukan berdasarkan sisi-sisi yang saling bersinggungan. Ilustrasinya dapat dilihat pada gambar 1, yaitu unit spasial A1, A2, A3, dan A4 merupakan tetangga dari unit spasial A, sedangkan Unit B1, B2, B3, B4 bukan merupakan tetangga dari Unit spasial A.

Unit B1	Unit A1	Unit B4
Unit A2	Unit A	Unit A4
Unit B2	Unit A3	Unit B3

Gambar 1. Ketetangaan Sisi

- Persinggungan sudut (*Bishop Contiguity*)

Pada cara ini, daerah pengamatannya ditentukan berdasarkan sudut-sudut yang saling bersinggungan dan sisi tidak diperhitungkan. Ilustrasinya dapat dilihat pada gambar 2, yaitu unit spasial B1, B2, B3, dan B4 merupakan tetangga dari unit spasial A, sedangkan unit A1, A2, A3, A4 bukan tetangga unit spasial A.

Unit B1	Unit A1	Unit B4
Unit A2	Unit A	Unit A4
Unit B2	Unit A3	Unit B3

Gambar 2. Ketetangaan Sudut

- Persinggungan sisi dan sudut (*Queen contiguity*)

Pada cara ini, daerah pengamatannya ditentukan berdasarkan sisi-sisi yang saling bersinggungan dan sudut juga diperhitungkan. Ilustrasinya dapat dilihat pada gambar 3, yaitu unit spasial A1, A2, A3, dan A4 serta B1, B2, B3, dan B4 merupakan tetangga dari unit spasial A.

Unit B1	Unit A1	Unit B4
Unit A2	Unit A	Unit A4
Unit B2	Unit A3	Unit B3

Gambar 3. Ketetangaan Sisi dan Sudut

Dalam penelitian ini, matriks pembobot spasial dibentuk berdasarkan persinggungan sisi dan sudut (*Queen contiguity*). Sebagai ilustrasi, ada 6 wilayah seperti pada gambar 4 yang akan ditentukan matriks pembobot spasialnya.

A		F	C
D		B	
			E

Gambar 4. Ilustrasi Contoh

Diperoleh matriks pembobot spasialnya adalah

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \dots \dots \dots (2)$$

2.4 Uji Indeks Moran

Uji indeks Moran merupakan salah satu uji yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya

autokorelasi spasial. Autokorelasi spasial adalah taksiran dari korelasi antar nilai amatan yang berkaitan dengan lokasi spasial pada variabel yang sama. Nilai Indeks Moran dirumuskan sebagai berikut [8];

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S_0 \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (3)$$

dengan $S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}$.

Indeks Moran perlu diuji signifikansinya dengan statistik uji

$$Z(I) = \frac{I - E(I)}{\sqrt{var(I)}} \dots \dots \dots (4)$$

dengan

$$E(I) = -\frac{1}{n-1} \dots \dots \dots (5)$$

dan

$$var(I) = \frac{n^2 s_1 - n s_2 + 3 s_0^2}{(n^2 - 1) s_0^2} - [E(I)]^2 \dots \dots \dots (6)$$

Jika $|Z_{hitung}| > Z_{\frac{\alpha}{2}}$ maka disimpulkan ada autokorelasi parsial.

2.5 Estimasi Parameter

Dalam penelitian ini, digunakan metode kemungkinan maksimum untuk mengestimasi parameter-parameter yang dibutuhkan dalam model regresi spasial Durbin. Metode ini digunakan dengan tujuan memaksimalkan kejadian dari parameter-parameter yang diestimasi.

2.5.1 Model Regresi Spasial Durbin

Secara umum, model regresi spasial Durbin adalah sebagai berikut [9] :

$$y_i = \rho \sum_{j=1}^n w_{ij} y_j + \beta_{0i} + \sum_{k=1}^l \beta_{1k} x_{ki} + \sum_{k=1}^l \beta_{2k} \sum_{j=1}^n W_{ij} x_{kj} + \varepsilon_i \quad \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan:

- y_i = Nilai variabel dependen pada daerah ke-i
- y_j = Nilai variabel dependen pada daerah ke-j
- ρ = Nilai penduga parameter pengaruh spasial variabel dependen, yang menunjukkan tingkat pengaruh spasial dari suatu daerah terhadap daerah lain.
- w_{ij} = Nilai pembobot spasial yang menyatakan hubungan antara daerah i dan j
- β_{0i} = Nilai intersep
- β_{1k} = Nilai parameter regresi tanpa pembobot spasial variabel independen ke-k
- β_{2k} = Nilai parameter regresi dengan pembobot spasial variabel independen ke-k
- x_{ki} = Nilai variabel independen ke-k untuk daerah ke-i
- x_{kj} = Nilai variabel independen ke-k untuk daerah ke-j
- ε_i = Nilai galat pada daerah ke i

Dalam notasi matriks, persamaan (3), dapat ditulis menjadi:

$$Y = \rho WY + \beta_0 + X\beta_1 + WX\beta_2 + \varepsilon \quad (8)$$

Keterangan:

- Y = Vektor nilai variabel dependen berukuran $nx1$
- W = Matriks pembobot spasial berukuran nxn
- β_0 = Vektor intersep berukuran $nx1$
- X = Matriks variabel independen berukuran nxk
- β_1 = Vektor parameter regresi tanpa matriks spasial terbobot berukuran $kx1$
- β_2 = Vektor parameter regresi dengan matriks spasial terbobot berukuran $kx1$
- ε = Vektor galat berukuran $nx1$

n = banyaknya daerah yang diamati

k = banyaknya variabel independen

Untuk mempermudah perhitungan, persamaan (4) ditulis menjadi:

$$Y = \rho WY + Z\beta + \varepsilon \quad \dots\dots\dots(9)$$

Keterangan:

Z = Matriks berukuran $[nx(2k + 1)]$, yang mana elemen-elemennya merupakan gabungan vektor satu, matriks X , dan matriks WX yaitu matriks yang merupakan hasil kali matriks W dan matriks X . Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$Z = [A \quad X \quad WX]$$

dengan A adalah vektor satu yaitu vektor yang seluruh elemennya bernilai satu yang berukuran $(nx1)$.

β = Vektor berukuran $(2k + 1)x1$,

$$\text{dengan } \beta = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \end{bmatrix}$$

2.5.2 Metode Kemungkinan Maksimum

Dalam metode kemungkinan maksimum, estimasi parameter dilakukan dengan memaksimalkan fungsi likelihoodnya. Fungsi likelihood pada model spasial Durbin adalah sebagai berikut [10]:

$$\ln(L) = -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - \frac{n}{2} \ln(\sigma^2) + \ln|I - \rho W| - \frac{1}{2\sigma^2} [(I - \rho W)Y - Z\beta]^t [(I - \rho W) - Z\beta] \dots\dots\dots(10)$$

Selanjutnya, parameter-parameter yang akan diduga diperoleh dengan menurunkan persamaan (10) terhadap parameter yang akan diduga tersebut. Dalam analisis regresi spasial Durbin, parameter yang akan diduga adalah β, ρ .

Secara matematis, ditulis:

$$\frac{\partial(\ln(L))}{\partial \beta} = 0 \quad \dots\dots\dots (11)$$

diperoleh:

$$\hat{\beta} = (Z^t Z)^{-1} Z^t (I - \hat{\rho} W) Y \quad \dots\dots\dots (12)$$

$$\frac{\partial(\ln(L))}{\partial \rho} = 0 \quad \dots\dots\dots (13)$$

diperoleh:

$$f(\rho) = c - \frac{n}{2} \ln((e_0 - \hat{\rho} e_1)^t (e_0 - \hat{\rho} e_1)) + \ln|I - \rho W| \quad \dots\dots\dots (14)$$

dengan,

$$c = -\frac{n}{2} \ln(2\pi) + \frac{n}{2} \ln(n) - \frac{n}{2}$$

$$e_0 = Y - Z(Z^t Z)^{-1} Z^t Y$$

$$e_1 = WY - Z(Z^t Z)^{-1} Z^t WY$$

2.6 Uji Kebaikan Model

Kebaikan model regresi spasial Durbin yang terbentuk dapat dihitung dengan mencari nilai R^2 . Secara matematis, dirumuskan:

$$R^2 = 1 - \frac{\epsilon^t \epsilon}{(Y - \bar{Y})^t (Y - \bar{Y})} \quad \dots\dots\dots (15)$$

2.7 Uji Signifikansi Parameter

Uji signifikansi parameter merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui variabel-variabel independen apa saja yang berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Langkah-langkah uji signifikansi parameter adalah sebagai berikut [11];

- Menentukan hipotesis awal (H_0)
 H_0 : tidak ada pengaruh signifikan
- Menentukan hipotesis akhir (H_1)
 H_1 : ada pengaruh signifikan
- Menentukan Tingkat Signifikansi (α), digunakan $\alpha = 5\%$

- Menghitung nilai statistik uji yang secara matematis dirumuskan:

$$t = \frac{\hat{\beta}_i}{se(\hat{\beta}_i)} \quad \dots\dots\dots (16)$$

dengan $se(\hat{\beta}_i) = \sqrt{var(\hat{\beta}_i)}$ dan $\hat{\beta}_i$ menyatakan nilai penduga parameter ke- i .

- Menentukan keputusan yang akan diambil, berdasarkan kriteria sebagai berikut: H_0 ditolak apabila $|t| > t_{\frac{\alpha}{2}}(df)$

dengan, nilai $t_{\frac{\alpha}{2}}(df) = 2.042$ ditentukan dengan melihat tabel t , dengan $df = n - k$

- Mengambil Kesimpulan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang digunakan, diperoleh hasil uji indeks Moran yang dapat diringkasi dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Indeks Moran

Variabel	I	Z(I)	Keterangan
Y	0.301	2.9	Terdapat autokorelasi spasial
X ₁	0.307	2.952	Terdapat autokorelasi spasial
X ₂	0.108	1.207	Tidak terdapat autokorelasi spasial
X ₃	0.207	2.072	Terdapat autokorelasi spasial
X ₄	0.157	1.635	Tidak terdapat autokorelasi spasial
X ₅	0.519	4.804	Terdapat autokorelasi spasial
X ₆	0.238	2.345	Terdapat autokorelasi spasial

Sumber : analisis peneliti, 2019

Berdasarkan tabel 2, autokorelasi spasial hanya terdapat pada 5 variabel, yaitu variabel

Y , X_1 , X_3 , X_5 , dan X_6 . Oleh karena itu, hanya variabel-variabel ini saja yang dapat dimasukkan ke dalam model regresi spasial Durbin. Hal ini dikarenakan model regresi spasial Durbin adalah model yang melibatkan hubungan spasial yang terjadi baik pada variabel dependen maupun variabel independennya.

Selanjutnya, berdasarkan estimasi parameter dengan bantuan *software R*, dengan *listing* program sebagai berikut

```
>library(spdep)
>data_SDM1=read.delim(file.choose(),
  header=T) #menginput data
  penelitian yang digunakan
>attach(data_SDM1)
>W=read.delim(file.choose(),header=T)
#menginput matriks pembobot spasial
>attach(W)
>w1=t(W)
>w1.lw=mat2listw(w1,style="W")
>sdmmodel=lagsarlm(Y~X1+X3+X5+X6,dat
  a=data_SDM1,listw=w1.lw,type="mixed
  ")
>summary(sdmmodel) #memunculkan hasil
parameter yang diduga
```

Diperoleh nilai penduga parameter seperti pada tabel 3

Tabel 3. Hasil Pendugaan Parameter

<i>Parameter</i>	<i>Nilai Penduga</i>
$\hat{\beta}_0$	114.835905
$\hat{\beta}_{11}$	0.068559
$\hat{\beta}_{13}$	-0.616375
$\hat{\beta}_{15}$	-1.116795
$\hat{\beta}_{16}$	-0.438258
$\hat{\beta}_{21}$	0.364443
$\hat{\beta}_{23}$	-1.920527
$\hat{\beta}_{25}$	0.938070
$\hat{\beta}_{26}$	-1.118218
$\hat{\rho}$	0.03673

Sumber : analisis peneliti, 2019

Dengan melihat tabel 3, dapat dibentuk model regresi spasial Durbin sebagai berikut

$$y_i = 0.03673 \sum_{j=1}^n w_{ij}y_j + 114.835905 + 0.068559 x_{1i} - 0.616375x_{3i} - 1.116795x_{5i} - 0.438258x_{6i} + 0.364443 \sum_{j=1}^n W_{ij}x_{1j} - 1.920527 \sum_{j=1}^n W_{ij}x_{3j} + 0.938070 \sum_{j=1}^n W_{ij}x_{5j} - 1.118218 \sum_{j=1}^n W_{ij}x_{6j} \dots\dots\dots (17)$$

Untuk menguji seberapa baik model pada persamaan (17), dilakukan penghitungan nilai R^2 sebagai berikut

$$R^2 = 1 - \frac{\epsilon^t \epsilon}{(Y - \bar{Y})^t (Y - \bar{Y})} = \frac{183.0466}{580.1558} = 0.6844872 = 68.4\%$$

Nilai R^2 sebesar 68.4% menunjukkan seberapa baik model (17) dapat menjelaskan persentase penduduk miskin di Jawa Tengah pada tahun 2017 melalui variabel-variabel independen yang digunakan sedangkan sisanya sebesar 31.6% dapat dijelaskan oleh variabel-variabel lain yang berhubungan dengan persentase penduduk miskin yang tidak dimasukkan ke dalam model.

Langkah selanjutnya adalah melakukan uji signifikansi parameter untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang berpengaruh signifikan terhadap persentase penduduk miskin di Jawa Tengah. Secara ringkas, hasil uji signifikansi parameter ditampilkan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Signifikansi Parameter

Parameter	Nilai t	Keterangan
β_{11}	0.97775	Tidak signifikan
β_{13}	0.5001	Tidak signifikan
β_{15}	2.37356	Signifikan
β_{16}	2.54	Signifikan
β_{21}	2.156327	Signifikan
β_{23}	0.65515	Tidak signifikan
β_{25}	1.3278	Tidak signifikan
β_{26}	2.349	Signifikan

Sumber : analisis peneliti, 2019

Berdasarkan tabel 4, parameter yang berpengaruh signifikan adalah $\beta_{15}, \beta_{16}, \beta_{21},$ dan β_{26} . Parameter β_{15} menyatakan besarnya koefisien variabel X_5 tanpa pembobot. Parameter β_{16} menyatakan besarnya koefisien variabel X_6 tanpa pembobot. Parameter β_{21} menyatakan besarnya koefisien variabel X_1 dengan pembobot. Parameter β_{26} menyatakan besarnya koefisien variabel X_6 dengan pembobot. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa ketika variabel lain dianggap konstan, jika usia harapan hidup (X_5) naik 1 tahun maka persentase penduduk miskin turun sebesar nilai β_{15} yaitu 1.116795 persen. Selanjutnya jika indeks pembangunan manusia (X_6) naik 1 satuan maka persentase penduduk miskin turun sebesar nilai β_{16} yaitu 0.438258 persen. Berdasarkan tabel 4, parameter β_{21} juga signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa daerah yang nilai angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahunnya tinggi bertetangga dengan daerah yang nilai angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahunnya tinggi juga. Begitupun sebaliknya, daerah yang nilai angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahunnya rendah bertetangga dengan daerah yang nilai angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahunnya rendah juga. Parameter β_{26} juga signifikan menunjukkan

bahwa daerah yang indeks pembangunan manusianya tinggi bertetangga dengan daerah yang indeks pembangunan manusianya tinggi juga. Begitupun sebaliknya, daerah yang indeks pembangunan manusianya rendah bertetangga dengan daerah yang indeks pembangunan manusianya rendah juga.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah

- 1) Model regresi spasial Durbin yang terbentuk mampu menjelaskan masalah persentase penduduk miskin sebesar 68.4%.
- 2) Faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap persentase penduduk miskin di Jawa Tengah pada tahun 2017 adalah usia harapan hidup saat lahir dan indeks pembangunan manusia.
- 3) Usia harapan hidup saat lahir dan indeks pembangunan manusia berbanding terbalik dengan persentase penduduk miskin. Hal ini berarti penurunan persentase penduduk miskin di Jawa Tengah dapat dilakukan dengan meningkatkan usia harapan hidup saat lahir dan indeks pembangunan manusianya.
- 4) Untuk penelitian selanjutnya variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian dapat diperbanyak untuk memperoleh model yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Widarjono, *Ekonometrika Pengantar dan Aplikasinya*. Jakarta: Ekonosia, 2013
- [2] R. Kurniawan, Y. Budi, *Analisis Regresi: dasar dan penerapannya dengan R*. Jakarta: Kencana, 2016.
- [3] Schabenberger, Gotway, “*Statistical Methods for Spatial Data Analysis*”. 2005. Chapman & Hall/CRC.
- [4] BPS Provinsi Jawa Tengah, tersedia di <https://jateng.bps.go.id/>. [diakses pada tanggal 04-03-2019]
- [5] M. Aldino, *Analisis Kemiskinan di Jawa Tengah*, 2018
- [6] N. Oktaviani, *Analisis regresi spasial pada data jumlah penduduk miskin provinsi lampung pada tahun 2017*, 2018.
- [7] L. Putu Safitri Pratiwi, I Gusti Ayu Made, M. susilawati, “Analisis Kemiskinan dengan Pendekatan Model Regresi Spasial Durbin,” *E-Jurnal Matematika*, vol. 2, no. 3, hal. 11-16, 2013.
- [8] R. Kosfeld, “Spatial Econometrics”. 2006.
- [9] L. Anselin, *Spatial Econometrics: Methods and models*. Netherlands: Kluwer Academic Publisher, 1988.
- [10] R. Bektı., R. Anita, Sutikno, “Maximum likelihood estimation for spatial durbin model” *Journal of Mathematics and Statistics*, vol. 9, no. 3, hal. 169-174, 2013
- [11] D. Gujarati, *Basic Econometrics 4th edition*. New York: Mc. Graw-Hill, 2003.