

PEMODELAN PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO (PDRB) PROVINSI JAWA TENGAH DENGAN PENDEKATAN SPASIAL AUTOREGRESSIVE MODEL PANEL DATA

Ulfatun Khasanah¹, Abdul Karim², Indah Manfaati Nur³

¹Mahasiswa Statistika, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia
(E-mail: ulfatundum@gmail.com)

^{2,3}Statistika, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia
(E-mail: abdulkarim@unimus.ac.id)

Abstract

Modeling spatial is modeling that deals with approach point and area .While regression analysis data panel is regression analysis based on data panel to observe the relation between one variable bound (dependent variables) with one or more variables free (independent variables). Approach used is the model spatial autoregressive (SAR). Model spatial autoregressive is a model combined model regression simple with lag spatial on the variables of dependent using data cross section . The data used was data gdp and factors which influence it namely the local revenue, population, and investment 2011-2015 year Based on Hausman test for the above model SAR is chisq = 0.50389, df = 3, p-value = 0.918. This means that p-value > 0.05 thus, the selected model is SAR random effects.

Keywords : PDRB, Spatial Panel, Spatial Autoregressive (SAR)

1. PENDAHULUAN

PDRB pada dasarnya merupakan jumlah nilai tambah yang dihasilkan oleh seluruh unit usaha dalam suatu daerah tertentu, atau merupakan jumlah nilai barang dan jasa akhir (neto) yang dihasilkan oleh seluruh unit ekonomi. PDRB atas dasar harga berlaku menggambarkan nilai tambah barang dan jasa yang dihitung menggunakan harga yang berlaku pada setiap tahun, sedangkan PDRB atas harga konstan menunjukkan nilai tambah barang dan jasa tersebut yang dihitung menggunakan harga yang berlaku pada satu tahun tertentu sebagai dasar. PDRB atas dasar harga berlaku dapat digunakan untuk melihat pergeseran dan struktur ekonomi, sedangkan harga konstan digunakan untuk mengetahui pertumbuhan ekonomi dari tahun ke tahun.

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), pertumbuhan ekonomi Indonesia berdasarkan nilai Produk Nasional Bruto lapangan usaha mengalami tren penurunan sejak tahun 2012 hingga 2015. Pertumbuhan ekonomi Indonesia pada tahun 2012 sebesar 6,03 persen, sedangkan pada tahun 2015 mengalami penurunan menjadi 4,79

Metode spasial merupakan metode untuk mendapatkan informasi pengamatan yang dipengaruhi efek ruang atau lokasi. Model hubungan spasial seringkali menggunakan hubungan ketergantungan ke dalam bentuk struktur *covariance* melalui model *autoregressive* (Wall, 2004). LeSage dan Pace (2009) menyatakan bahwa proses *autoregressive* ditunjukkan melalui hubungan ketergantungan antara sekumpulan pengamatan atau lokasi. Menurut Anselin (1988) model umum spasial *autoregressive* antara variabel independen (\mathbf{X}) dengan variabel dependen (y) dinyatakan dalam $\mathbf{y} = \rho \mathbf{W}_1 \mathbf{y} + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u}$ dengan $\mathbf{u} = \lambda \mathbf{W}_2 \mathbf{u} + \boldsymbol{\varepsilon}$ dan $\boldsymbol{\varepsilon} \sim N(0, \sigma^2 \mathbf{I})$. Hubungan spasial antar pengamatan tersebut dinyatakan dalam matrik pembobot (\mathbf{W}). Parameter yang diestimasi adalah ρ , $\boldsymbol{\beta}$, dan λ , dimana ρ merupakan parameter spasial lag variabel dependen, $\boldsymbol{\beta}$ merupakan parameter

regresi variabel independen, dan λ merupakan parameter spasial lag *error* (\mathbf{u}). Berbagai metode yang digunakan untuk mengestimasi parameter diantaranya *Ordinary Least Square* (OLS), *Maximum Likelihood Estimation* (MLE), dan Bayesian (Anselin, 1988).

Salah satu model spasial *autoregressive* adalah model spasial *Mixed Regressive - Autoregressive* (Anselin, 1988), yaitu $\mathbf{y} = \rho \mathbf{W}_1 \mathbf{y} + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon}$ dengan hanya ada pengaruh spasial lag pada variabel dependen. Model tersebut dinamakan *Mixed Regressive - Autoregressive* karena mengkombinasikan model regresi biasa dengan model regresi spasial lag pada variabel dependen. Model tersebut disebut juga dengan *Spatial Autoregressive Models* (SAR).

Di sisi lain, dalam melakukan suatu pengamatan terhadap sebuah fenomena atau peristiwa, tidak cukup hanya melakukan pengamatan tersebut terhadap unit-unit amatan dalam satu waktu tertentu saja, tetapi juga mengamati unit-unit tersebut pada berbagai periode waktu. Analisis regresi data panel adalah salah satu pendekatan pemodelan yang mengikutsertakan pengaruh waktu tersebut ke dalam model. Selain itu, pemodelan data panel secara umum akan memberikan informasi yang lebih informatif dibandingkan pemodelan yang hanya menggunakan data lintas individu (*cross section*) atau data deret waktu (*time series*) saja (Elhorst, 2010). Data panel sendiri merupakan data gabungan antara data lintas individu dan deret waktu. Model data panel spasial merupakan metode analisis yang menggabungkan antara data lintas individu dan deret waktu, yaitu berupa data yang diamati pada tiap-tiap lokasi pengamatan secara berkala dari waktu ke waktu. Dari analisis data panel spasial ini, diharapkan akan memperoleh model yang lebih baik dengan mengikutsertakan pengaruh data dari waktu ke waktu dan hubungan spasial antar lokasi pengamatan.

2. KAJIAN LITERATUR

A. Data Panel

Data panel merupakan sebuah set data yang berisi data sampel individu pada sebuah periode waktu tertentu (Ekananda, 2014). Dengan kata lain, data panel merupakan gabungan antara data lintas waktu (*time series*) dan data lintas individu (*cross-sectional*). Menurut Hsiao (2003), secara umum model regresi data panel adalah sebagai berikut:

$$Y_{it} = X_{it}\boldsymbol{\beta} + \mu_i + u_{it}$$

i : indeks unit; $i = 1, 2, 3, \dots, N$

t : indeks periode waktu; $t = 1, 2, 3, \dots, T$

Y_{it} : observasi variabel dependen pada unit i dan waktu t

X_{it} : variabel independen berupa vektor baris berukuran $1 \times k$, dengan k adalah banyaknya variabel independen

$\boldsymbol{\beta}$: vektor parameter berukuran $k \times 1$

u_{it} : error unit individu ke- i dan unit waktu ke- t

B. Spatial Autoregressive Model

Menurut Anselin (1988), Model *Spatial Autoregressive* adalah model yang mengkombinasikan model regresi sederhana dengan lag spasial pada variabel dependen dengan menggunakan data *cross section*. Model spasial *autoregressive* terbentuk apabila $W_2 = 0$ dan $\rho = 0$, sehingga model ini mengasumsikan bahwa proses *autoregressive* hanya pada variabel respon (Lee dan Yu, 2010). Model umum SAR panel ditunjukkan oleh persamaan sebagai berikut:

$$Y_{it} = \rho \sum_{j=1}^N W_{ij} Y_{it} + \alpha + X_{it}\boldsymbol{\beta} + \varepsilon_{it}$$

(24)

Menurut Abdul Karim, *et al.* dimana Y_{it} merupakan variabel respon pada unit observasi ke- i dan waktu ke- t , ρ adalah koefisien spasial *autoregressive* dan W_{ij} adalah

elemen matrik pembobot spasial, X_{it} adalah variabel prediktor pada unit observasi ke- i dan waktu ke- t , β adalah koefisien slope, α adalah intersep model regresi, ε_{it} adalah komponen error pada unit observasi ke- i dan waktu ke- t .

3. METODE PENELITIAN

a. Sumber Data dan Variabel Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang yang diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistika (BPS) tahun 2011-2015. Variabel yang digunakan merujuk pada penelitian Yeny, *et al* (2014). Variabel tersebut disajikan dalam tabel 1 sebagai berikut:

Tabel. 1 Variabel Penelitian

No.	Variabel	Keterangan	Jenis Variabel	Sumber
1	Y	Pendapatan Asli Daerah (PAD)	Dependen	BPS, BI
2	X1	Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)	Independen	BPS
3	X2	Jumlah Penduduk (JP)	Independen	BPS, BI
4	X3	Investasi (I)	Independen	BPS, BI

b. Metode Analisis

Langkah-langkah analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Mendapatkan data PDRB beserta faktor-faktor yang mempengaruhinya dari BPS tahun 2011-2015
- Penelitian menggunakan regresi data panel dengan pendekatan estimasi Common Effect Model, Fixed Effect Model, dan Random Effect Model.
- Menetapkan matriks pembobot spasial (W)
- Metode yang digunakan adalah *Spatial Autoregressive (SAR)*.
- Uji Pemilihan model terbaik menggunakan Uji Chow, Uji Hausman dan Uji Breusch-Pagan.
- Pemeriksaan persamaan model regresi data panel terbaik meliputi pemeriksaan *standard error*, uji hipotesis yaitu uji serentak (uji F) dan uji parsial (uji t) serta pemeriksaan koefisien determinasi.
- Uji Asumsi model regresi data panel terbaik antara lain Uji Normalitas, dan Uji Multikolinearitas.

4. HASIL PENELITIAN

A. Pola Penyebaran PDRB

Adapun penyebaran IPM dijelaskan dalam gambar sebagai berikut :



Gambar.1 PDRB Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah

Gambar 1 menunjukkan persebaran PDRB kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah tahun 2015. Berdasarkan gambar 1 dapat diketahui bahwa warna lokasi semakin gelap, maka PDRB semakin tinggi. Terlihat bahwa kabupaten/kota yang memiliki nilai PDRB yang sudah distandarisasi lebih dari 0 adalah Kota Semarang, Kabupaten Cilacap dan Kabupaten Kudus. Selanjutnya Kabupaten/kota yang memiliki nilai PDRB yang sudah distandarisasi sama dengan 0 adalah Kabupaten Banyumas, Kabupaten Brebes, Kabupaten Tegal, Kabupaten Kendal, Kabupaten Klaten, Kabupaten Sukoharjo, Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Sragen, Kabupaten Pati, Kota Tegal, Kota Tegal, Kota Magelang, Kota Salatiga, dan Kota Surakarta. Sedangkan kabupaten/kota yang memiliki nilai PDRB yang sudah distandarisasi kurang dari 0 adalah Kabupaten Pemalang, Kabupaten Pekalongan, Kabupaten Batang, Kabupaten Purbalingga, Kabupaten Banjarnegara, Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Temanggung, Kabupaten Kebumen, Kabupaten Purworejo, Kabupaten Jepara, Kabupaten Demak, Kabupaten Boyolali, Kabupaten Wonogiri, Kabupaten Grobogan, Kabupaten Blora, Kabupaten Rembang, dan Kota Pekalongan.

B. Pemodelan PDRB Jawa Tengah

Matriks pembobot *spatial* (**W**) diperoleh dari ketersinggungan antar wilayah dan jarak dari ketetanggaan (*neighborhood*) atau jarak antara satu *region* dengan *region* yang lain. Pada kasus ini matrik pembobot spasial yang dapat digunakan adalah matrik pembobot spasial Queen. Matrik pembobot spasial Queen mendefinisikan $w_{ij}=1$ untuk wilayah yang bersebelahan atau titik sudutnya bertemu dengan wilayah yang menjadi pusat perhatian, sedangkan $w_{ij}=0$ untuk wilayah lainnya. Menurut Lee dan Wong (2011), “Matrik pembobot spasial merupakan matrik yang bersifat simetris dan mempunyai diagonal utama yang selalu bernilai nol”.

Estimasi model SAR panel data menghasilkan parameter-parameter yang berpengaruh terhadap PDRB di provinsi Jawa Tengah dengan tingkat signifikansi 5 %. Adapun hasil estimasi parameter tersaji dalam tabel 2 sebagai berikut :

Secara umum model yang terbentuk dari estimasi parameter adalah sebagai berikut :

1. SAR Fixed Effect Model

$$Y_{it} = \rho \sum_{j=1}^{35} 0.527687_{it} + 0.4891792_{1it}\beta_1 + 10.7661749_{2it}\beta_2 + 0.0064527_{3it}\beta_3 + \varepsilon_{it}$$

2. SAR Random Effect Model

$$Y_{it} = \rho \sum_{j=1}^{35} 0.0044874_{it} + 0.6284525_{1it}\beta_1 - 0.0726333_{2it}\beta_2 - 0.0659357\beta_3 + \varepsilon_{it}$$

Tabel 2 Hasil Pengujian Estimasi Parameter

Parameter	SAR Fixed Effect Koefisien (P-value)	SAR Random Effect Koefisien (P-value)
Intercept	0.527687	0.0044874
PDRB	0.4891792	0.6284525
Jumlah Penduduk	10.7661749	-0.0726333
Investasi	0.0064527	-0.0659357
Lamda	-0.024152	-0.029585

Untuk memilih model fixed atau random effect menggunakan Uji Hausman. Berdasarkan uji Hausman untuk model diatas adalah $\text{chisq} = 0.50389$, $\text{df} = 3$, $\text{p-value} = 0.918$. Artinya $\text{p-value} > 0.05$ dengan demikian, model yang terpilih adalah SAR random effects.

Dalam model SAR random effects tersebut terdapat dua pengaruh, yaitu pengaruh secara langsung (*direct*) dan pengaruh tidak langsung (*indirect*). Pengaruh secara langsung yaitu variabel terikat berpengaruh secara langsung terhadap variabel bebas. Sedangkan pengaruh tidak langsung yaitu variabel terikat berpengaruh terhadap variabel bebas berdasarkan kedekatan wilayah atau hubungan timbal balik antar wilayahnya.

Model SAR random effects dapat diinterpretasikan bahwa pengaruh PDRB terhadap PAD adalah sama untuk setiap kabupaten/kota dengan nilai sebesar 0.6284525. Artinya jika nilai PDRB di suatu kabupaten/kota naik sebesar 1 satuan maka nilai PAD akan bertambah sebesar 0.6284525 satuan, dengan faktor lain dianggap konstan.

Pengaruh Jumlah Penduduk terhadap PAD adalah sama untuk setiap kabupaten/kota dengan nilai sebesar -0.0726333 . Artinya jika nilai Jumlah Penduduk di suatu kabupaten/kota naik sebesar 1 satuan maka nilai PAD akan bertambah sebesar -0.0726333 satuan dengan faktor lain dianggap konstan.

Adapun pengaruh Investasi terhadap PAD adalah sama untuk setiap kabupaten/kota dengan nilai sebesar -0.0659357 . Artinya jika nilai Investasi di suatu kabupaten/kota naik sebesar 1 satuan maka nilai PAD akan bertambah sebesar -0.0659357 satuan dengan factor lain dianggap konstan. Pengaruh PAD secara tidak langsung terhadap PAD adalah sama untuk kabupaten/kota dengan nilai sebesar 0.0044874 dan faktor lain dianggap konstan, artinya jika nilai PAD di suatu kabupaten/kota naik sebesar 1 satuan maka nilai PAD pada kabupaten/kota yang berhubungan akan berkurang sebesar 0.0044874

5. KESIMPULAN

Berdasarkan uji Hausman untuk menentukan model yang terbaik dengan nilai $\text{chisq} = 0.50389$, $\text{df} = 3$, $\text{p-value} = 0.918$. Artinya $\text{p-value} > 0.05$ dengan demikian, model yang terpilih adalah SAR random effects dengan estimasi model yang menghasilkan parameter-parameter yang berpengaruh terhadap PDRB di provinsi Jawa Tengah dengan tingkat signifikansi 5 %, dengan persamaan modelnya adalah

$$Y_{it} = \rho \sum_{j=1}^{35} 0.0044874_{it} + 0.6284525_{1it}\beta_1 - 0.0726333_{2it}\beta_2 - 0.0659357\beta_3 + \varepsilon_{it}$$

Dengan pengaruh PDRB sebesar 0.6284525, jumlah penduduk sebesar -0.0726333 , dan investasi sebesar -0.0659357 . Artinya jika nilai PDRB, jumlah penduduk, dan investasi di suatu kabupaten/kota naik sebesar 1 satuan maka nilai PAD akan bertambah sebesar nilai variabel tersebut dengan satu satuan, dan faktor lain dianggap konstan.

6. REFERENSI

- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics : Methods and Models*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2015. *Produk Domestik Regional Bruto Menurut Lapangan Usaha Jawa Tengah Tahun 2011-2015*.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2015. *Produk Domestik Regional Kabupaten/Kota di Indonesia Tahun 2011-2015*.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2015. *Produk Domestik Regional Bruto Provinsi-Provinsi Di Indonesia Menurut Lapangan Usaha Tahun 2011-2015*.
- Ekananda, M. (2014). *Analisis Ekonometrika Data Panel*. Jakarta: Mitra Wacana Media.

- Elhorst J.P, Spatial Panel Data Models. In Fischer MM, Getis A (Eds) Handbook of Applied Spatial Analysis, Ch. C.2, Berlin Heidelberg New York : Springer, 2010.
- Hsiao, C. (2003). Analysis of Panel Data (2 ed.). New York: Cambridge University Press.
- Judge, G. G. 1998. *Introduction to the Teory and Practice of Econometrics*. New York: John Wiley & Sons.
- Karim, A., Wasono, R., dan Darsyah, Y., A. 2016. Pemodelan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Sektor Industri Dengan Pendekatan *Spatial Autoregressive Panel Data*. *Journal of the 3rd Universty Research Colloquium, ISSN 2407-9189*.
- Kurniawati, Y., Kurrohman, T. 2014. Pengaruh Produk Domestik Regional Bruto, Jumlah Penduduk, dan Investasi Swasta Terhadap Realisasi Pendapatan Asli Daerah Pada Kabupaten/Kota Di Provinsi Jawa Timur. Artikel Ilmiah Mahasiwa 2014.
- LeSage. J.P, The Theory and Practice of Spatial Econometrics, Departement of Economics, University of Toledo, 1999.