

**Pemodelan Produk Domestik Regional Bruto Provinsi Jawa Tengah dengan Pendekatan *Spatial Autoregressive Confused(SAC)***

**Haznam Prabowo<sup>(1)</sup>, Abdul Karim<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup>FMIPA, UNIMUS (Haznam Prabowo)

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

<sup>(2)</sup>FMIPA, UNIMUS (Abdul Karim)

Email : [abdulkarim@unimus.ac.id](mailto:abdulkarim@unimus.ac.id)

**ABSTRACT**

*Economic growth becomes one indicator of the state's economic condition. Increased economy is done by increasing development in various economic sectors and equitable economic development to the regions. Therefore, with the equalization of economic development will provide an increase in the value of gross domestic product of a region. In this research, the description of gross regional domestic product and influencing factors from the territorial point of view with costumaize weighting matrix, and spatial autoregressive confused PDRB modeling using spatial effect on response and residual variables. The results showed that the spread of GRDP in Central Java Province has a pattern that clustered between adjacent areas. Based on the GRDP relationship with the variables that affect the workforce (TK), human capital (HC), road infrastructure (INF), it can be interpreted that the similarities and differences in characteristics of each district that close together cause increase or decrease GDP Central Java Province. This study was conducted with the aim of determining the weighting matrix and modeling the Central Java GRDP with the appropriate weighting matrix. Based on SAC model analysis results are significantly better than OLS model with AIC value. The significant variables directly affect human capital. While the indirect effect occurs on residuals.*

*Keywords: GRDP, Spatial autoregressive confused (SAC), Spatial Econometrik*

**1. PENDAHULUAN**

Pembangunan di Indonesia telah mengalami kemajuan di berbagai bidang salah satunya bidang ekonomi. pertumbuhan ekonomi menjadi salah satu indikator kondisi perekonomian negara. Peningkatan perekonomian bisa dilakukan dengan Peningkatan pembangunan pada berbagai sektor ekonomi di suatu daerah. Terbentuknya pusat-pusat pertumbuhan ekonomi di berbagai wilayah diharapkan terjadi proses pemerataan pembangunan ekonomi ke daerah sekitarnya, maka dengan adanya pemerataan pembangunan ekonomi akan memberikan penambahan nilai produk domestik bruto suatu wilayah. Produk domestik regional bruto yang dijadikan tolak ukur pertumbuhan ekonomi. Oleh karena itu pertumbuhan ekonomi sering di jadikan tolak ukur keberhasilan pemerintah dan pembuatan kebijakan ekonomi sebagai upaya peningkatan ekonomi suatu negara. Dimana pertumbuhan ekonomi yang tinggi menjadi fokus pemerintah Indonesia dalam beberapa kurun waktu terakhir sehingga Indonesia berhasil naik kelas dari negara berpendapatan rendah menjadi negara berpendapatan menengah (*middle income country*).

Pertumbuhan ekonomi suatu wilayah dapat di lihat dari nilai Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). PDRB ialah laju pertumbuhan ekonomi diukur berdasarkan nilai tambah yang dapat dihasilkan oleh suatu wilayah. PDRB yaitu agregat nilai tambah yang

dihasilkan oleh unit-unit produksi yang beroperasi di wilayah tersebut(BPS,2016). PDRB merupakan cerminan potensi perekonomian suatu wilayah.PDRB menjadi Salah satu tolak ukur keberhasilan pembangunan adalah laju pertumbuhan ekonomi.Di Jawa Tengah merupakan provinsi yang berkontribusi cukup besar terhadap perekonomian nasional.

Di Jawa Tengah sendiri Sepanjang tahun 2015 perekonomian yang diukur berdasarkan PDRB atas dasar harga berlaku mencapai Rp 1.014.074,2 miliar. Tahun 2015 tumbuh 5,4 persen meningkat dibanding tahun 2014 (5,3 persen). Dibandingkan dengan pertumbuhan ekonomi nasional pada tahun 2015 perekonomian Jawa Tengah lebih tinggi 0,40 persen.

Tobler (1970) mengemukakan hukum pertama tentang geografi, yaitu kondisi pada salah satu titik atau area berhubungan dengan kondisi pada salah satu titik atau area yang berdekatan. Hukum ini yang menjadi landasan bagi kajian sains regional. Efek *spatial* sering terjadi antara satu wilayah dengan wilayah yang lain. Pada data *spatial*, seringkali pengamatan di suatu lokasi bergantung pada pengamatan di lokasi lain yang berdekatan (*neighboring*).

Dalam pemodelan regresi *spatial* terdapat model *SpatialAutoregressive* (SAR) serta *Spatial Error Model* (SEM). Selanjutnya LeSage dan Pace dalam Karim (2013) mengenalkan kasus khusus dari spasial *autoregressive* yakni adanya penambahan pengaruh *lagspasia* variabel respon dan *residual* yang di kenal dengan *spatial autoregressive confused* (SAC). Pada SAC memiliki *lag* spasial pada variabel respon dan residual.

## 2. KAJIAN LITERATUR

### 2.1 Pemodelan Spatial

Anselin(1988) menjelaskan terdapat dua efek spatial dalam ekonometrika yaitu efek *spatial responce* dan *spatial heterogenity*.*Spatialresponc*menunjukkanketerkaitan (*autocorrelation*) antarlokasi obyek penelitian(*crosssectional data set*).*Spatialheterogenity* mengacu padakeragaman bentuk fungsional dan parameter pada setiap lokasi.Lokasi-lokasi kajian menunjukkan ketidak homogenan dalam data.

Menurut LeSage (1999) dan Anselin (1988), model *spatial* secara umum dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan (2.1) dan (2.2)

$$\mathbf{y} = \rho \mathbf{W}\mathbf{y} + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \quad (2.1)$$

$$\mathbf{u} = \lambda \mathbf{W}\mathbf{u} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad \boldsymbol{\varepsilon} \sim N(0, \sigma^2 \mathbf{I}) \quad (2.2)$$

Dimana  $\mathbf{y}$  suatu vektor variabel *endogenous*, berukuran  $n \times 1$  sedangkan  $\mathbf{X}$  adalah matriks variabel *eksogenous*, berukuran  $n \times (k+1)$  kemudian  $\boldsymbol{\beta}$  adalah vektor parameter koefisien regresi, berukuran  $(k+1) \times 1$  dan  $\rho$  adalah parameter koefisien *spatial lag* variabel *endogenous*. Sedangkan  $\lambda$  adalah parameter koefisien *spatial lag* pada *error*,  $\mathbf{u}$  adalah vektor *error* pada persamaan (2.1) berukuran  $n \times 1$  dan  $\boldsymbol{\varepsilon}$  : vektor *error* pada persamaan (2.2) berukuran  $n \times 1$ , yang berdistribusi normal dengan mean nol dan varians  $\sigma^2 \mathbf{I}$ . Kemudian  $\mathbf{W}$  Matriks pembobot, berukuran  $n \times n$ .  $\mathbf{I}$  matriks identitas, berukuran  $n \times n$ ,  $n$  adalah banyaknya amatan atau lokasi ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ) serta  $k$  adalah banyaknya variabel independen ( $k = 1, 2, 3, \dots, l$ ).

Pemodelan dibagi menjadi beberapa macam diantaranya yaitu *Spatial Autoregressive Model* (SAR), *Spatial Error Model* (SEM), *Spatial Autoregressive Confused* (SAC), *Spatial Durbin Model* (SDM) dan *Spatial Durbin Error Model* (SDEM).

### 2.2 Matriks Pembobot

Matriks pembobot *spatial* ( $\mathbf{W}$ ) diperoleh dari ketersinggungan antar wilayah dan jarak dari ketetanggaan (*neighborrhood*) atau jarak antara satu *region* dengan *region* yang lain. Menurut LeSage (1999), ada beberapa metode untuk mendefinisikan hubungan

persinggungan (*contiguity*) antar wilayah, yaitu Persinggungan tepi (*Linear Contiguity*), Persinggungan sisi (*Rook Contiguity*), Persinggungan sudut (*Bhisop Contiguity*), Persinggungan dua tepi (*Double Linear Contiguity*), Persinggungan dua sisi (*Double Rook Contiguity*), persinggungan sisi-sudut (*Queen Contiguity*), persinggungan sisi dengan karakteristik sama (*Customize Contiguity*)

### 2.3 Akaike Information Criteria (AIC)

AIC dalam Acquah (2013) adalah suatu ukuran informasi yang berisi pengukuran terbaik dalam uji kelayakan estimasi model. AIC digunakan untuk memilih model yang terbaik diantara model-model yang diperoleh. Pemilihan model didasarkan pada kesalahan hasil ekspektasi yang terkecil yang membentuk data observasi baru (error) yang berdistribusi sama dari data yang digunakan, lebih lanjut AIC mampu mengukur kecocokan model dari estimasi menggunakan estimasi *maximum likelihood* dari data yang sama, didefinisikan:

$$AIC = -2 \log(L) + 2p$$

Dimana  $p$  adalah jumlah parameter model dan  $L$  adalah nilai *maksimum likelihood* dari hasil estimasi model.

## 3. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) untuk periode tahun 2015. Dalam penelitian ini yang di jadikan observasi adalah Kabupaten dan kota di Jawa Tengah. Data yang digunakan adalah PDRB berdasarkan harga berlaku untuk 35 Kabupaten dan kota di Jawa Tengah. Selain PDRB harga berlaku data tenaga kerja, human capital dan infrastruktur jalan menjadi indikator dalam penelitian ini.

Spesifikasi model PDRB di Jawa Tengah dengan pendekatan *Spatial Autoregressive Confused* adalah sebagai berikut :

Model SAC ( Spatial Autoregressive confused):

$$y = \rho W y + \beta_0 + X_1 \beta_1 + X_2 \beta_2 + X_3 \beta_3 + (I - \lambda W)^{-1} \varepsilon$$

Dimana,  $y$  adalah PDRB harga berlaku,  $x_1$  adalah infrastruktur jalan,  $x_2$  adalah Tenaga kerja,  $x_3$  adalah Human kapital,  $w$  adalah Matriks Bobot *Spatial*,  $u_i$  adalah Residual *Spatial* dari Kabupaten/Kota ke- $i$ ,  $\varepsilon_i$  adalah Residual Dari Kabupaten/Kota ke- $i$ .

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pola Penyebaran PDRB Provinsi Jawa Tengah

Produksi padi di provinsi Jawa Tengah berdasarkan hasil sensus pertanian 2013 Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa produksi padi di Jawa Tengah berada di urutan ketiga produksi padi terbesar se Indonesia setelah Jawa Barat dan Jawa Timur, dengan total produksi sebanyak 10,34 juta ton padi kering giling. Adapun penyebaran produksi padi dan faktor-faktor yang mempengaruhi dijelaskan dalam gambar sebagai berikut :



**Gambar 4.1** PDRB Kabupaten/Kota di provinsi Jawa Tengah

Sumber : Diolah dari publikasi Jawa Tengah dalam angka BPS Jawa Tengah 2016

Gambar 4.1 Pada gambar menunjukkan pola penyebaran PDRB di Jawa Tengah tahun 2015. Berdasarkan gambar 4.1 dapat diketahui bahwa warna Kabupaten/kota semakin jelas, maka PDRB di Kabupaten/kota tersebut semakin tinggi.

Dapat dilihat bahwa Kabupaten/Kota yang memiliki nilai PDRB pada kisaran 387.982.789 sampai 134.268.634 juta adalah Kota Semarang, Kabupaten Cilacap, Kabupaten Kudus.

Kabupaten/Kota dengan nilai PDRB kisaran 29.117.331 sampai 38.798.789 juta adalah Kabupaten Bayumas, Kabupaten Semarang, Kota Surakarta, Kabupaten Brebes, Kabupaten Pati, Kabupaten Kendal.

Kabupaten/Kota dengan nilai PDRB kisaran 20.182.089 sampai 29.117.331 juta adalah Kabupaten Klaten, Kabupaten Sragen, Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Sukoharjo, Kabupaten Tegal, Kabupaten Magelang, Kabupaten Boyolali, Kabupaten Jepara, Kabupaten Kebumen.

Kabupaten/Kota dengan nilai PDRB kisaran 10.983.566 sampai 20.182.089 juta adalah Kabupaten Grobogan, Kabupaten Demak, Kabupaten Pemalang, Kabupaten Purbalingga, Kabupaten Pekalongan, Kabupaten Blora, Kabupaten Temanggung, Kabupaten Batang, Kabupaten Banjar, Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Purworejo, Kabupaten Rembang. Kabupaten/Kota dengan nilai PDRB kisaran 6.466.971 sampai 10.983.566 juta adalah Kota Tegal, Kota Salatiga, Kota Pekalongan, Kota Magelang.

Matriks pembobot *spatial* (**W**) yang diperoleh dari ketersinggungan antar wilayah dan jarak dari ketetanggaan (*neighborhood*) atau jarak antara satu wilayah kabupaten atau kota dengan kabupaten atau kotayang lain. Dalam penelitian ini digunakan Pembobot *customize* karena matriks pembobot *spatial* ini tidak hanya mempertimbangkan faktor persinggungan dan kedekatan antar lokasi wilayah akan tetapi faktor-faktor lainnya yang disesuaikan dengan karakteristik masalahnya. Karakteristik yang dimaksud adalah adanya hubungan saling mempengaruhi antar wilayah karena memiliki hubungan timbal balik. Dimana  $W=1$  untuk wilayah yang bersisian (*common size*) atau titik sudutnya (*common vertex*) bertemu dengan wilayah yang menjadi perhatian,  $W_{ij}=0$  untuk wilayah lainnya.

## 4.2 Pemodelan PDRB Kabupaten dan Kota di Jawa Tengah dengan Pendekatan Spatial Autoregressive Confused

### a. Uji Dependensi Spatial

Uji dependensi spasial di gunakan untuk mengidentifikasi apakah ada hubungan antar lokasi terhadap masing - masing variabel dengan uji Morans' I

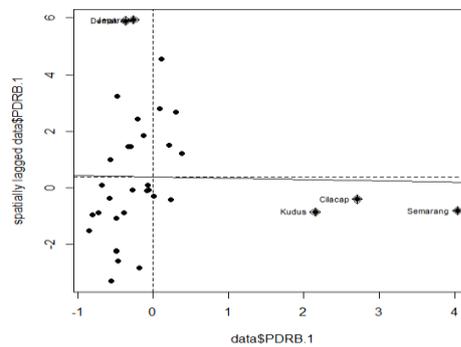
**Tabel 4.1** Pengujian Morans' I

Variabel	Nilai Morans' I	P-value	Kesimpulan
PDRB	0.229	0.409	Terima $H_0$
TK	1.643	0.050*	Tolak $H_0$

HC	2.276	0.011*	Tolak $H_0$
INF	0.325	0.372	Terima $H_0$

**Ket :** \* signifikan pada  $\alpha = 5\%$

Berdasarkan pengujian Morans' I diperoleh hasil, dapat diketahui bahwa variabel TK dan HC terdapat dependensi spasial yang signifikan pada  $\alpha = 5\%$ . Sedangkan variabel PDRB dan INF tidak terdapat dependensi spasial karena  $p\text{-value} > \alpha = 5\%$ . Jadi dapat disimpulkan terdapat responsi spasial dalam variabel TK dan HC. Selanjutnya dilakukan pengujian dependensi model secara local dengan Scatterplot untuk uji local morans sebagai berikut :



**Gambar 4.2** Morans Scatterplot PPDRB. Dari gambar 4.2 dapat disimpulkan bahwa pola penyebaran PDRB menunjukkan pola mengelompok pada kuadran II yang berarti Kabupaten/Kota yang memiliki nilai PDRB yang rendah mengelompok dengan Kabupaten yang memiliki nilai PDRB yang tinggi. Sebagai contoh Kabupaten Demak dan Jepara terletak di kuadran II artinya Kabupaten Demak dan Jepara memiliki nilai PDRB rendah dan dikelilingi Kabupaten yang memiliki nilai PDRB yang tinggi. Contoh lain Kota Semarang, Kabupaten Kudus dan Kabupaten Cilacap terletak di kuadran IV artinya Kota Semarang, Kabupaten Kudus dan Kabupaten Cilacap mempunyai PDRB yang tinggi namun di kelilingi oleh Kab/Kota yang mempunyai nilai PDRB yang rendah.

**b. Estimasi Parameter Model OLS SAC**

Estimasi model OLS dan SAC ini menghasilkan parameter-parameter yang berpengaruh terhadap PRBD provinsi Jawa Tengah dengan tingkat signifikansi 5%. Adapun hasil estimasi parameter tersaji dalam tabel 4.2 sebagai berikut :

**Tabel 4.2** Hasil Pengujian Estimasi Parameter Model OLS dan SAC

Parameter	OLS	SAC
	Koefisien (P-value)	Koefisien (P-value)
Intercept	-1,2e-06 (1,000)	-0,004 (0,936)
TK	-1,9e-01 (0,405)	0,080 (0,649)
HC	9,7e-01 (2,6e-05)	0,771 (4,5e-06)
INF	-8,90e-02 (0,559)	-0,116 (0,340)
Rho	-	-0,020

	-	(0,686)
<b>Lamda</b>	-	-0,142
	-	(0,049)
<b>AIC</b>	74,222	73,169

B \*Signifikan pada  $\alpha = 5\%$   
 erd Ket:TK = Tenaga Kerja  
 asa HC = Human Capital

INF = Infrastruktur Jalan  
 AIC = Nilai Kebaikan Model

rkan ouput tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa hanya parameter HC signifikan pada model OLS dan SAC pada  $\alpha = 5\%$ , Sedangkan pada model SAC hasil menunjukkan adanya dependensi spasial pada variabel respon dan *error*. Koefisien *rho* negatif dan tidak signifikan artinya tidak ada dependensi spasial pada variabel respon, sedangkan koefisien *lambda* bertanda negatif dan signifikan pada tingkat  $\alpha = 5\%$ , artinya ada keterkaitan PDRB pada suatu wilayah dengan wilayah lainnya yang berdekatan.

**c. Pemilihan Model Terbaik PDRB Kabupaten/Kota di Jawa Tengah**

Pemilihan model terbaik berdasarkan pada perbandingan nilai AIC pada masing-masing model. Berikut hasil pemilihan model terbaik di sajikan dalam tabel 4.

**Tabel 4.3** Pemilihan Model Terbaik PDRB

Model	Nilai AIC
OLS	74,222
SAC	73,169*

Jika dibandingkan nilai AIC dari kedua model maka dapat disimpulkan model SAC adalah model yang terbaik berdasarkan nilai AIC yang terkecil yaitu 73.169.

**5 SIMPULAN**

1. Pola penyebaran data Produk domestik regional bruto provinsi jawa tengah mempunyai pola penyebaran yang menyebar/acak antar wilayah yang saling berdekatan satu sama lain. Maka dalam penentuan matrik Pembobot karena pola penyebaran yang acak dan tidak ada kemiripan karakteristik antar wilayah, maka matrik pembobot yang digunakan adalah matrik pembobot costumized.
2. Berdasarkan hasil pemodelan PDRB di provinsi Jawa Tengah dapat disimpulkan bahwa dari model OLS dan SAC, diperoleh model SAC yang terbentuk secara umum adalah sebagai berikut:

$$PDRB = -0,004 + 0,771 X_{2i} + u_i$$

$$u_i = -0,142 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} u_j + \varepsilon_i$$

Dapat diinterpretasikan bahwa nilai PDRB di pengaruhi langsung oleh HC adalah sama untuk seluruh kabupaten/kota yang ada di Provinsi Jawa Tengah dengan nilai sebesar 0,771%, artinya jika HC di kabupaten dan kota naik 1% satuan maka akan terjadi kenaikan nilai PDRB sebesar 0,771% dan faktor lain di anggap konstan. Pengaruh tidak langsung yang didapat dari koefisien lamdha adalah sama untuk setiap kabupaten dan kota dengan nilai sebesar -0,142% . artinya jika terjadi kenaikan PDRB di kabupaten dan kota sebesar 1% maka pada wilayah disekitarnya yang saling berhubungan akan mengalami penurunan sebesar 0,142 % pada wilayah tersebut.

## 5. REFERENSI

- Anselin, L. (1988). *“Spatial Econometrics: Methods and Models”*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Anselin, L. (2001), *Spatial econometrics. In: Baltagi, BH (ed) A companion to theoretical econometrics*, Blackwell, Malden, MA
- Arbués, P., Baños, J. F., & Mayor, M. (2015). *The spatial productivity of transportation infrastructure*. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 75, 166-177.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2015). *Produk Domestik Regional Bruto*.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2016). *Jawa Tengah Dalam Angka 2016*.
- Draper, Norman R., and Harry Smith. (2014). *Applied regression analysis*. John Wiley & Sons..
- Karim & Setiawan (2012), mengkaji factor-faktor yang mempengaruhi PDRB sektor industri menggunakan *Spatial Durbin Error Model (SDEM)*.
- Karim, A dan Setiawan. (2013). *Pemodelan PDRB Sektor Industri Menggunakan Ekonometrika Spasial di Jawa Timur*. Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya.
- Karim, Abdul, Moh Yamin Darsyah, And Rochdi Wasono. (2016). "Pemodelan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Sektor Industri Dengan Pendekatan Spatial Autoregressive Panel Data."
- Karim (2016) *Pemodelan (PDRB) Industri Dengan Pendekatan Spatial Autoregressive Panel Data*.
- Karim, A., & Setiawan, S. (2016). *Pemodelan PDRB Sektor Industri Di Swp Gerbang kertasusila Dan Malang-Pasuruan Dengan Pendekatan Spatial Durbin Error Model (SDEM)*.
- Karim, A., & Wasono, R. (2017). *Pemodelan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Sektor Industri Dengan Pendekatan Spasial Data Panel*
- LeSage, James P. (1998). "Spatial econometric".
- LeSage, J.P, (1999), *The Theory and Practice of Spatial Econometrics*, Departement of Economics University of Toledo.
- LeSage, J.P. dan Pace, R.K. (2009), *Introduction to Spatial Econometrics*, R Press, Boca Ration.
- Tobler, W.R., (1970), *A computer movie simulating urban growth in the Detroit region*. *Economic Geography* 46, 234–240.