

## Autocorrelation Spatial Program Swasembada Padi di Jawa Tengah

Abdul Karim<sup>1)</sup>, Rochdi Wasono<sup>2)</sup>

<sup>1),2)</sup> Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Semarang

Alamat e-mail : abdulkarim@unimus.ac.id, rochdi@unimus.ac.id

### ABSTRAK

*Salah satu peran penting Provinsi Jawa Tengah bagi perekonomian wilayah dan nasional adalah sebagai penghasil tanaman pangan. Produksi padi di daerah ini memiliki surplus yang berpotensi mendukung ketahanan pangan wilayah. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2013 secara nasional Jawa Tengah termasuk penghasil padi terbesar ketiga setelah Jawa Barat dan Jawa Timur, dengan produksi mencapai 10,34 juta ton padi kering giling. Sejalan dengan produksi yang tinggi, tingkat produktifitas padi di Jawa Tengah adalah sebesar 56,06 kwintal per hektar, lebih tinggi dari rata-rata nasional (BPS, 2013). Penelitian ini ingin mengetahui dependensi spasial menggunakan pendekatan global moran's. Berdasarkan analisis global moran's, produksi, luas panen, jumlah petani dan luas panen padi terdapat dependensi spasial dengan alfa 5 persen. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat keterkaitan spasial antar kabupaten dan kota di Jawa Tengah untuk produksi, luas panen, jumlah petani dan luas panen padi.*

**Kata Kunci :** *Autocorrelation spasial, Moran's I, Dependensi Spasial, Produksi Padi.*

### PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan yang vital bagi manusia. Saat ini dunia sedang mengalami krisis pangan yang ditandai dengan meningkatnya harga-harga pangan, seperti beras yang merupakan makanan pokok sebagian besar masyarakat dunia. (Hessie, 2009). Salah satu peran penting Provinsi Jawa Tengah bagi perekonomian wilayah dan nasional adalah sebagai lumbung pangan. Selama 62 tahun merdeka, walau telah beberapa kali berganti pemerintahan, filosofi dasar pengelolaan kebijakan pangan nasional di Indonesia hampir tidak mengalami perubahanyang berarti. (Suryana, 2008)

Produksi padi di daerah ini memiliki surplus yang berpotensi mendukung ketahanan pangan wilayah. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS, 2013), secara nasional Jawa Tengah termasuk penghasil padi terbesar ketiga setelah Jawa Barat dan Jawa Timur, dengan produksi mencapai 10,34 juta ton padi kering giling pada tahun 2013.

Sejalan dengan produksi yang tinggi, tingkat produktifitas padi di Jawa Tengah adalah sebesar 56,06 kwintal per hektar, lebih tinggi dari rata-rata nasional (BPS, 2013). Konsumsi beras per kapita penduduk Jawa Tengah rata-rata sebesar 105 kg/kapita/tahun, jumlah konsumsi beras di provinsi ini tidak jauh berbeda dengan rata-rata konsumsi beras nasional yaitu sebesar 115,5 kg/kapita/tahun.

Masih dominannya konsumsi beras, tentu saja menghadirkan tantangan lebih besar lagi bagi upaya peningkatan ketahanan pangan melalui peningkatan produksi beras. Apalagi dengan timbulnya ancaman penurunan produksi karena semakin banyaknya lahan pertanian yang beralih fungsi.

Pertumbuhan ekonomi Jawa Tengah tahun 2012 yang ditunjukkan oleh laju pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) atas dasar harga konstan 2000, lebih tinggi dari tahun sebelumnya, yaitu 6,34 persen (2011 = 6,03 persen). Hal tersebut cukup beralasan mengingat kondisi perekonomian relatif terus membaik sejak terjadinya krisis global tahun 2008. (BPS, 2013)

Hukum pertama tentang geografi dikemukakan oleh Tobler (1970) yang berbunyi: "*Everything is related to everything else, but near thing are more related than distant things*". Konsep ini yang menjadi landasan bagi kajian sains regional, efek spasial sering terjadi antara satu wilayah dengan wilayah yang lain. Pada data spasial, seringkali pengamatan di suatu lokasi bergantung pada pengamatan di lokasi lain yang berdekatan (neighboring). Konsep tersebut apabila dihubungkan dengan program swasembada padi pada salah satu Kabupaten/Kota berhubungan dengan salah satu Kabupaten/Kota yang berdekatan.

Beberapa kajian yang berkaitan dengan

pemodelan spasial telah dilakukan oleh Arnanda & Karim (2016), mengkaji pemodelan produksi padi di Jawa Tengah menggunakan pendekatan spasial econometrics, Karim & Wasono (2014), mengkaji pemodelan produksi kedelai di provinsi Jawa Tengah menggunakan dua proses spasial. Karim & Setiawan (2012), mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi PDRB sektor industri menggunakan Spasial Durbin Error Model (SDEM). Karim & Setiawan (2013), melakukan pemodelan PDRB sektor industri menggunakan Ekonometrika Spasial. Selain itu, Karim (2014), melakukan kajian efek spasial Bantuan Operasional Sekolah (BOS) menggunakan analisa spasial. Kemudian, Karim, Wasono & Alfiah (2014), memodelkan kejadian gizi buruk di Provinsi Jawa Timur menggunakan spasial regression. Selanjutnya, Setiawan, Safawi & Karim (2015) memodelkan PDRB sektor industri menggunakan Spasial Durbin Model (SDM) dan Spasial Durbin Error Model (SDEM), Karim & Wasono (2016) memodelkan gizi buruk di Jawa Timur menggunakan regresi spasial. Karim, Darsyah & Wasono (2016) memodelkan PDRB industri Jawa Tengah dengan pendekatan spasial autoregressive panel.

### Dependensi Spasial

Dependensi spasial adalah korelasi antara variabel dengan dirinya sendiri berdasarkan ruang atau dapat diartikan suatu ukuran kemiripan dari objek di dalam suatu ruang (jarak, waktu dan wilayah) (Karim, 2012). Jika terdapat pola sistematis di dalam penyebaran sebuah variabel, maka terdapat autokorelasi spasial. Autokorelasi spasial menunjukkan bahwa nilai atribut pada daerah tertentu terkait dengan nilai atribut pada daerah lain yang letaknya berdekatan (bertetangga).

Pengukuran dependensi spasial dapat menggunakan global moran's (Karim, 2012). Hipotesis yang digunakan adalah :  
 $H_0 : I_1 = 0$  (tidak ada autokorelasi antar lokasi)  
 $H_1 : I_1 \neq 0$  (ada autokorelasi antar lokasi)  
 Menurut Lee & Wong (2001) menyarankan persamaan global moran's adalah sebagai berikut.

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

$$E(I_M) = I_o = -\frac{1}{n-1}$$

$$\text{var}(I_M) = \frac{n^2(n-1)S_1 - n(n-1)S_2 - 2S_o^2}{(n+1)(n-1)S_o^2}$$

$$S_1 = \frac{1}{2} \sum_{i \neq j}^n (w_{ij} + w_{ji})^2 \quad S_2 = \sum_{i=1}^n (w_{io} + w_{oi})^2$$

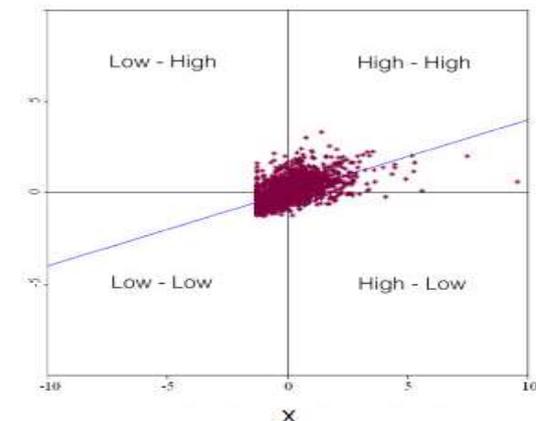
$$S_o = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \quad w_{io} = \sum_{j=1}^n w_{ij}$$

$$w_{oi} = \sum_{j=1}^n w_{ji}$$

keterangan :

- $x_i$  = data ke-i (  $i = 1, 2, \dots, n$  )
- $x_j$  = data ke-j (  $j = 1, 2, \dots, n$  )
- $\bar{x}$  = rata-rata data
- $w_{ij}$  = elemen matriks bobot spasial
- $\text{var}(I)$  = varians Moran's I
- $E(I)$  = *expected value* Moran's I

Pengambilan keputusan  $H_0$  ditolak jika p-value < alfa (5 persen). Selain itu Moran's I dapat digunakan untuk mengetahui pola pengelompokan dan penyebaran antar lokasi..



Gambar 1 Moran scatterplot

Kuadran I (terletak di kanan atas) disebut High-High (HH), menunjukkan daerah yang mempunyai nilai pengamatan tinggi dikelilingi oleh daerah yang mempunyai nilai pengamatan tinggi. Kuadran II (terletak di kiri atas) disebut Low-High (LH), menunjukkan daerah dengan pengamatan rendah tapi dikelilingi daerah dengan nilai pengamatan tinggi. Kuadran III (terletak di kiri bawah) disebut Low-Low

(LL), menunjukkan daerah dengan nilai pengamatan rendah dan dikelilingi daerah yang juga mempunyai nilai pengamatan rendah. Kuadran IV (terletak di kanan bawah) disebut High-Low (HL), menunjukkan daerah dengan nilai pengamatan tinggi yang dikelilingi oleh daerah dengan nilai pengamatan rendah (Kartika, 2007).

#### METODOLOGI PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik dan Departemen Pertanian untuk periode tahun 2013. Pada penelitian ini yang dijadikan unit observasi adalah Kabupaten dan Kota di Provinsi Jawa Tengah. Data yang digunakan adalah produksi padi, luas panen padi, produktifitas padi,

jumlah petani padi dan luas lahan sawah. Penelitian ini terdiri dari pengujian global moran's untuk penentuan keterkaitan antar Kabupaten dan Kota. Selanjutnya, dilakukan klusterisasi wilayah berdasarkan moran scatterplot.

#### HASIL PENELITIAN

Uji dependensi *spasial* dilakukan untuk mengidentifikasi apakah ada hubungan antarlokasi terhadap masing-masing variabel dengan Moran's I. Berdasarkan tabel 1 menunjukkan hasil pengujian Moran's I dapat diketahui bahwa variabel produksi padi, luas panen padi, jumlah petani padi dan luas lahan sawah terdapat dependensi *spasial* dengan  $\alpha = 5\%$ .

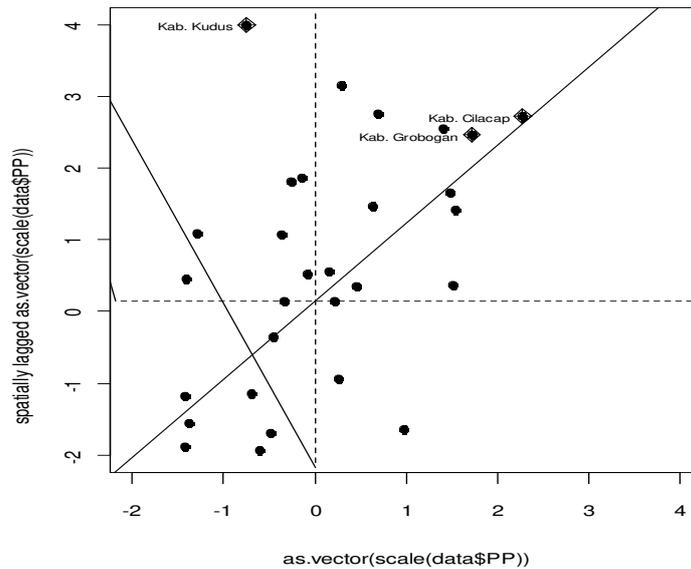
**Tabel 1** pengujian Moran's I

Variabel	Nilai Moran's I	P-value	Kesimpulan
Produksi padi	2,310	0,014*	Tolak $H_0$
Luas panen padi	2,350	0,009*	Tolak $H_0$
Jumlah petani padi	2,158	0,015*	Tolak $H_0$
Luas sawah	2,617	0,004*	Tolak $H_0$

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

Gambar 1 menampilkan bahwa pola produksi padi menunjukkan pola mengelompok pada kuadran I yang berarti kabupaten/kota yang memiliki produksi padi tinggi mengelompok dengan kabupaten/kota yang memiliki produksi padi tinggi pula. Sebagai contoh kabupaten Cilacap dan Kabupaten Grobogan terletak di kuadran I, artinya Kabupaten Cilacap dan Kabupaten Grobogan mempunyai

produksi padi tinggi dan dikelilingi oleh kabupaten/kota yang memiliki produksi padi yang tinggi juga. Sedangkan contoh lain Kabupaten Kudus terletak di kuadran II, artinya Kabupaten Kudus mempunyai produksi padi yang rendah, namun dikelilingi oleh kabupaten/kota yang mempunyai produksi padi tinggi.



**Gambar 1** Moran's I *scatterplot* Produksi Padi

## KESIMPULAN

Berdasarkan pendekatan Moran's I, kami mengkaji efek dependensi spasial dari produksi padi di Jawa Tengah tahun 2013. Kami menyimpulkan bahwa Kabupaten Cilacap dan Kabupaten Grobogan memiliki produksi padi tinggi mengelompok dengan kabupaten/kota yang memiliki produksi padi tinggi pula. Sedangkan Kabupaten Kudus mempunyai produksi padi yang rendah, namun dikelilingi oleh kabupaten/kota yang mempunyai produksi padi tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik (BPS). *Sensus Pertanian 2013 Hasil Pencacahan Lengkap Jawa Tengah*.

Badan Pusat Statistik (BPS). 2013. *Produksi Padi dan Palawija Jawa Tengah*.

Arnanda, F., & Karim, A. (2016). Pemodelan Produksi Padi Di Provinsi Jawa Tengah dengan Pendekatan Spatial Econometrics. *Jurnal Statistika*, 4(2).

Hessie, R. (2009). Analisis Produksi Dan Konsumsi Beras Dalam Negeri Serta Implikasinya Terhadap Swasembada Beras Di Indonesia.

Karim, A. (2012). Pemodelan PDRB Sektor Industri di Jawa Timur Menggunakan Pendekatan Ekonometrika Spasial. Tesis Program Magister Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Karim, A. (2014). Kajian Efek Spasial Bantuan Operasional Sekolah (Bos) Menggunakan Analisis Spasial. *Jurnal Statistika*, 2(1). Menggunakan Analisis Spasial. *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, 2, 1-2.

Karim, A & Setiawan. (2012). Pemodelan PDRB Sektor Industri di SWP Gerbangkertasusila Dan Malang-Pasuruan dengan Pendekatan Spatial Durbin Error Model. *Prosiding Seminar Nasional FMIPA Universitas Negeri Surabaya*

Karim, A & Setiawan. (2013). Pemodelan PDRB Sektor Industri Menggunakan Ekonometrika Spasial di Jawa Timur. Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya.

Karim, A., & Wasono, R. (2016). Modelling Malnutrition Toddlers in East Java Province using Spatial Regression. *Artikel Ilmiah*.

Karim, A., & Wasono, R. (2016). Pemodelan Produksi Kedelai di Provinsi Jawa

Tengah menggunakan Dua Proses Spatial.  
Artikel Ilmiah.

Karim, A., Darsyah, M. Y., & Wasono, R. (2016). Pemodelan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Sektor Industri dengan Pendekatan Spatial Autoregressive Panel Data.

Karim, A., & Setiawan, S. (2016). Pemodelan PDRB Sektor Industri di SWP Gerbangkertasusila Dan Malang-Pasuruan dengan Pendekatan Spatial Durbin Error Model (SDEM). *Artikel Ilmiah*.

Kartika Yoli.2007. Pola Penyebaran Spasial Demam Berdarah Dengue di Kota Bogor tahun 2005. [Tugas Akhir] Institut Pertanian Bogor

Lee, J. & Wong, D. W. S. (2001), *Statistical Analysis with Arcview GIS*, John Wiley and Sons, New York.

Setiawan. Safawi. & Karim. A. (2015) Memodelkan PDRB sektor Industri Menggunakan SDM dan SDEM di Provinsi Jawa Timur. *International Conference on Statistics and Mathematics*

Tobler, W.R., (1970), A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography* 46, 234–240.

Suryana, A. (2008). Menelisik Ketahanan Pangan, Kebijakan Pangan, dan Swasembada Beras. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 1(1), 1-16.