

ANALISIS KEMISKINAN DI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN MODEL *CONDITIONAL AUTOREGRESSIVE (CAR)*

Mira Meilisa

Staf pengajar Program Studi Pendidikan Matematika
STKIP Ahlussunnah Bukittinggi

Jl. Diponegoro No 8 Bukittinggi, Sumatera Barat 26131

Email: miecko7@gmail.com

ABSTRACT

Poverty is one of the biggest problems in Indonesia. An approach to overcome this problem is determining the factors that affect poverty usually using ordinary least square regression model. This research aims at answering the question as to what are the factors of poverty in East Java, Indonesia. The research shows that poverty is not only influenced by explanatory variables but poverty is also influenced by surrounding locations. Therefore, this research employed spatial autoregressive models, conditional autoregressive (CAR). Spatial weighting matrix used in this study is the contiguity matrix. The statistics used for selection criteria model are the Akaike Information Criterion (AIC), the significancy of coefficient regression and variance parameters. The purposes of this research are to find the factors of poverty as well as to map the hotspot of poverty. The results show that they have same quality for spatial autoregressive models. The factors that affect poverty are the percentage of people who did not complete primary school (SD), the percentage of people who drink unclean water, and the percentage of people that get health insurance, the percentage of people that get subsidized rice, and the percentage of people that have poverty letter from local government. The Location Interaction Spatial Analysis (LISA) shows the hotspot of poverty on the island of Madura in East Java.

KeyWords: *Poverty, Conditional Autoregressive (CAR) and Local Indicator of Spatial Association (LISA)*

PENDAHULUAN

Kemiskinan sudah sejak lama menjadi masalah bangsa Indonesia yang belum terselesaikan. Hasil survey Badan Pusat Statistik (BPS) Maret 2009 menyatakan jumlah orang miskin di Indonesia sebanyak 32,53 juta jiwa atau 14,15 persen dari total jumlah penduduk. Kemiskinan memberikan dampak negatif ke semua sektor, meningkatkan pengangguran, kriminalitas, menjadi pemicu timbulnya bencana sosial, dan akan menghambat kemajuan suatu daerah. Oleh karena itu diperlukan suatu kajian yang mendalam yang dapat memberikan gambaran penyelesaian yang aplikatif bagi pengentasan

nya dalam bentuk Master Plan Penanggulangan Kemiskinan.

Strategi penanggulangan kemiskinan akan lebih efektif dengan pendekatan geografis. Hakim & Zuber (2008) menyatakan bahwa lokasi tempat tinggal, akses ke teknologi dan ketersediaan sumber alam berpengaruh terhadap kemiskinan. Kemiskinan suatu wilayah dipengaruhi oleh wilayah sekitarnya. Berkaitan dengan hukum geografi yang dikemukakan Tobler (1979), bahwa wilayah yang satu memengaruhi wilayah lainnya. Model statistik yang dapat menjelaskan hubungan antara suatu wilayah dengan wilayah sekitarnya adalah model spasial. Pemodelan interaksi spasial yang

muncul dalam data spasial umumnya dilakukan dengan memasukkan keterangan spasial ke dalam struktur kovarian baik secara eksplisit maupun implisit melalui model *autoregressive*. Model *autoregressive* adalah model regresi spasial yang dapat menggabungkan struktur lingkungan yang sering digunakan untuk pemodelan data regional Haining (1990) dan Cressie (1993). Model spasial *Autoregressive* diantaranya adalah *Conditional Autoregressive* (CAR). Model CAR mengamati variabel acak pada setiap lokasi bersyarat tertentu pada lokasi tetangga sekitarnya (Cressie, 1993). Model CAR memberikan interpolasi terbaik atau nilai minimum *mean square prediction error*. Dilihat dari struktur matrik ketergantungan spasial model CAR menggunakan struktur ketergantungan spasial yang simetrik sehingga lebih disukai dalam pendugaan dan interpretasi parameter. Uji kebaikan model dengan menggunakan AIC model CAR mempunyai nilai AIC lebih kecil sehingga dalam penelitian ini akan digunakan model CAR untuk menentukan faktor-faktor kemiskinan di propinsi Jawa Timur

Model Conditionally Autoregressive (CAR)

Model *Conditionally Autoregressive* (CAR) diperkenalkan oleh Besag (1974), model kondisional mengamati variabel acak pada setiap lokasi bersyarat tertentu pada lokasi tetangga sekitarnya. Jika Z menyebar normal maka fungsi kepekatan bersyaratnya adalah

$$f(z(s_i) | \{z(s_j): c\}) = (2\pi\tau_i^2)^{-1/2} \exp\left[-\frac{1}{2\tau_i^2} \left\{z(s_i) - \theta_i(\{z(s_j): j \neq i\})\right\}^2\right]$$

untuk $i = 1, \dots, n$

dimana f adalah fungsi kondisional dari $Z(s_i)$, $\{Z(s_j) = z(s_j): j=1, \dots, n; j \neq i\}$ dan θ_i dan τ_i^2 masing-masing adalah nilai tengah dan variansi conditional

$$\begin{aligned} \theta_i(\{z(s_j): j \neq i\}) &= \mu_i \\ &+ \sum_{j=1}^n c_{ij}(z(s_j) - \mu_j), \quad i \\ &= 1, \dots, n \end{aligned}$$

dimana $c_{ij}\tau_j^2 = c_{ji}\tau_i^2$, $c_{ii} = 0$ dan $c_{ik} = 0$ kecuali ada berpasangan ketergantungan antara i dan k . $E(Z(s_i)) = \mu_i$ dan τ_i^2 adalah variansi kondisional. Distribusi gabungan Z dengan distribusi kondisional

$$Z \sim N(\boldsymbol{\mu}, (\mathbf{I} - \mathbf{C})^{-1}\mathbf{M})$$

$(\mathbf{I} - \mathbf{C})$ dapat dibalik dan $(\mathbf{I} - \mathbf{C})^{-1}\mathbf{M}$ simetrik dan definit positif $Z \equiv (Z(s_1), \dots, Z(s_n))'$, $\mathbf{C} \equiv (c_{ij})$ adalah matriks $n \times n$ dan $\mathbf{M} \equiv \text{diag}(\tau_1^2, \dots, \tau_n^2)$ adalah matriks diagonal $n \times n$. Matriks ketergantungan spasial $\mathbf{C} = \mathbf{B} + \mathbf{B}' - \mathbf{B}\mathbf{B}'$ dimana $\mathbf{B} = \rho\mathbf{W}$.

Matriks Pembobot Spasial

Matriks pembobot spasial pada dasarnya merupakan matriks *contiguity*. Matriks *contiguity* adalah matriks yang menggambarkan hubungan antar daerah. Kedekatan suatu daerah berdasarkan *binary contiguity*, dimana

$$W_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{bersebelahan} \\ 0, & \text{lainnya} \end{cases}$$

Nilai W_{ij} menggambarkan pengaruh alami yang diberikan wilayah ke- i untuk wilayah ke- j . Nilai 1 artinya daerah i dan daerah j berada bersebelahan dan nilai 0 artinya daerah i dan daerah j tidak bersebelahan (Lee dan Wong 2001). Baris pada matrik *contiguity* menunjukkan hubungan spasial suatu daerah dengan daerah lain, sehingga jumlah nilai pada baris ke- i merupakan jumlah tetangga yang dimiliki oleh daerah i yang dinotasikan:

$$c_i = \sum_{j=1}^n c_{ij}$$

dimana c_i adalah total nilai baris ke- i dan c_{ij} = nilai pada baris ke- i kolom ke- j .

Untuk melihat seberapa besar pengaruh masing-masing tetangga terhadap suatu daerah dapat dihitung dari rasio antara nilai pada daerah tertentu dengan total nilai daerah tetangganya. Nilai pembobot ini menunjukkan kekuatan interaksi antar wilayah. Nilai pembobotan (w_{ij}) sesuai persamaan:

$$w_{ij} = c_{ij} / \sum_j c_{ij}$$

Matriks W ini adalah matriks yang sudah distandarkan dimana jumlah setiap baris sama dengan 1.

Pendugaan Ketergantungan Spasial ($\hat{\rho}$)

Matriks ketergantungan spasial B diperoleh dari perkalian matriks pembobot W dan penduga ketergantungan spasial ($\hat{\rho}$). Penduga ketergantungan spasial ($\hat{\rho}$) adalah

$$\hat{\rho} = (Z^T W^T W Z)^{-1} Z^T W^T Z$$

Untuk menguji signifikansi dari koefisien ketergantungan spasial (ρ) digunakan Likelihood Ratio Test (LRT). Pengujian hipotesisnya adalah

$H_0 : \rho = 0$ (tidak ada ketergantungan spasial)

$H_1 : \rho \neq 0$ (ada ketergantungan spasial)

Fungsi log-likelihood ketergantungan spasial adalah :

$$L(\sigma^2, \rho, \beta; z) = c(y) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 + \ln |I - \rho W| - \frac{1}{2\sigma^2} [(I - \rho W)z - X\beta]^T [(I - \rho W)z - X\beta]$$

Fungsi log-likelihood pada H_0 adalah

$$L_0(\sigma^2, \beta; z) =$$

$$c(y) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 - \frac{1}{2\sigma^2} [z - X\beta]^T [z - X\beta]$$

Statistik uji Likelihood Rasio (LRT) merupakan selisih dari kedua fungsi likelihood di atas, sehingga

$$LRT = L(\sigma^2, \rho, \beta; z) - L_0(\sigma^2, \beta; z)$$

$$LRT = -2 \left\{ -\frac{n}{2} \ln \sigma^2 + \ln |I - \rho W| - \frac{1}{2\sigma^2} [(I - \rho W)z - X\beta]^T [(I - \rho W)z - X\beta] + \frac{n}{2} \ln \sigma^2 + \frac{1}{2\sigma^2} [z - X\beta]^T [z - X\beta] \right\}$$

$$LRT = \left\{ -2 \ln |I - \rho W| + \frac{1}{\sigma^2} [(I - \rho W)z - X\beta]^T [(I - \rho W)z - X\beta] - \frac{1}{\sigma^2} [z - X\beta]^T [z - X\beta] \right\}$$

Kesimpulan : Tolak H_0 jika nilai $LRT > \chi^2_{(1)}$

Pendugaan Parameter

Pendugaan parameter pada model CAR adalah Penduga Kemungkinan Maksimum (*Maximum Likelihood Estimator*). Penduga Kemungkinan Maksimum (*Maximum Likelihood Estimator*) disebut juga penduga *Generalized Least Squares* (GLS) pada Gotway dan Waller (2004). Jika Z menyebar normal maka fungsi kepekatan bersyaratnya adalah $f(z(s_i) | \{z(s_j) : c\})$

$$= (2\pi\tau_i^2)^{-\frac{1}{2}} \exp \left[-\frac{1}{2} \left[z(s_i) - (X\beta + \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij} (z(s_j) - X\beta)}{2} - C)^{-1} I \tau^2 \right]^2 \right] \cdot (I$$

$$f(Z(s_1) \dots Z(s_n) | \beta, \tau^2) = (2\pi\tau^2)^{-\frac{n}{2}} \exp \left[-\frac{1}{2\tau^2} \left(\mathbf{Z} - \mathbf{X}\beta \right)' (\mathbf{I} - \mathbf{C})^{-1} (\mathbf{Z} - \mathbf{X}\beta) \right]$$

dengan fungsi maksimum likelihood

$$L(\beta, \tau^2 | Z(s_1) \dots Z(s_n)) = -\frac{n}{2} \ln \left[(2\pi)^{-n} (\mathbf{I} - \mathbf{C})^{-1} \tau^2 \right] - \frac{1}{2\tau^2} \sum_{i=1}^n (Z_i - X_i\beta)^2 (\mathbf{I} - \mathbf{C})$$

dengan meminimumkan fungsi maksimum likelihood diperoleh pendugaan parameter :

$$\hat{\beta} = (\mathbf{X}'(\mathbf{I} - \mathbf{C})\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'(\mathbf{I} - \mathbf{C})\mathbf{Z} \text{ dan}$$

$$\hat{\tau}^2 = (\mathbf{Z} - \mathbf{X}\hat{\beta})'(\mathbf{I} - \mathbf{C})(\mathbf{Z} - \mathbf{X}\hat{\beta})/n$$

Pengujian hipotesis untuk parameter koefisien β pada model CAR adalah :

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \text{minimal ada } \beta_i \neq 0$$

dengan statistik uji F :

$$F = \frac{\hat{\beta}_i^2}{Sb(\hat{\beta}_i)^2}$$

dimana $\hat{\beta}_i$ adalah penduga galat. Karena $F_{\alpha,1, v=t_{\alpha/2, v}}$ maka statistik untuk uji t

$$t = (\hat{\beta}_i) \times \sqrt{F}$$

kriteria pengujian jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka tolak H_0

Asosiasi Spasial

Asosiasi spasial di beberapa literatur tidak dibedakan dengan sebutan autokorelasi

spasial. Lebih jauh Silk (1979) dalam bukunya menjelaskan tentang autokorelasi berbasis pada data area ada yang bersifat positif dan negatif. Dikatakan positif, jika dalam suatu daerah yang saling berdekatan mempunyai nilai yang mirip dan bersifat menggerombol. Sedangkan dikatakan negatif, jika dalam suatu daerah yang berdekatan nilainya berbeda dan tidak mirip

Local Indicator of Spatial Association (LISA)

LISA merupakan metode yang dikembangkan oleh Anselin (1995), metode ini merupakan suatu eksplorasi data (area) untuk menguji kestasioneran, dan mendeteksi *hotspot/coldspot*, serta mampu menyajikannya dalam bentuk visual. *Hotspot* merupakan suatu wilayah yang memiliki nilai pengamatan dengan pengukuran tertinggi, sedangkan *coldspot* sebaliknya. Luc Anselin telah mengembangkan metode LISA dalam suatu software yang dinamakan *SpaceStat*, Software ini akan menghasilkan pengelompokan wilayah (*clustering*) berdasarkan identifikasi terhadap wilayah *hotspot* dan menemukan pola hubungan spasial yang berbasis lokal area. Secara komputasi LISA diperoleh melalui

$$Li = f(y_i, y_{j_i})$$

Dengan f merupakan fungsi komputasi dari y_i dan y_{j_i} , dan y_i adalah nilai observasi dari wilayah ke- i , sedangkan y_{j_i} nilai observasi dari wilayah lain ke- j dari area i . Ada beberapa asumsi dan metode yang dikombinasikan dalam LISA yaitu penggunaan matriks *contiguity* sebagai pembobot spasial, penghitungan *Indeks Local Moran* dan *Moran's Scatterplot*, serta penggunaan simulasi *Monte Carlo*. Pengujian statistik LISA dilakukan berdasar kan nilai pengamatan dengan menetapkan pemingkatan relatif p-value.

$$Patas = \frac{NGE+1}{Nruns+1}$$

$$Pbawah = \frac{NLE+1}{Nruns+1}$$

Mira Meilisa

NGE merupakan jumlah simulasi untuk hasil statistik \geq dari hasil observasi, NLE merupakan jumlah simulasi untuk hasil statistik \leq dari hasil observasi, sementara Nruns merupakan total dari simulasi Monte Carlo. Pengujian hipotesis dirumuskan sebagai berikut:

H0: Tidak ada asosiasi antara nilai observasi pada lokasi dengan nilai observasi pada area sekitar lokasi.

H1: lokasi terdekat memiliki nilai yang mirip atau berbeda (jauh), baik bernilai Positif atau negatif.

Local Moran dengan Pembobot Matriks Contiguity

Statistik Local Moran berguna untuk pendeteksian *hotspot/coldspot* pada data area diskret, selain itu jika ada pengelompokkan dari beberapa *hotspot/coldspot* akan teridentifikasi sebagai gerombol lokal (*local cluster*). *Local Moran* dengan pembobot *matrix contiguity* didefinisikan sebagai berikut.

$$\Gamma_i = X_i \sum_j w_{ij} X_{ij}$$

dengan,

$$w_{ij} = \frac{c_{ij}}{\sum_j c_{ij}} \quad ; \quad x_{ij} = (Z_i - \bar{z})(Z_j - \bar{z})$$

y_i merupakan nilai pengamatan pada lokasi ke- i , Z_j Nilai pengamatan pada lokasi lain ke- j \bar{z} adalah nilai rata-rata dari variabel pengamatan, dan w_{ij} Ukuran pembobot antara wilayah ke- i dan wilayah ke- j , serta c_{ij} merupakan nilai kolom ke- i dan ke- j .

METODE PENELITIAN

Data dan Sumber Data

Pada penelitian ini, data yang digunakan berasal dari hasil publikasi Pendataan Potensi Desa tahun 2008 pada propinsi Jawa Timur. Variabel respon pada penelitian ini adalah *Headcount Index* kemiskinan di tingkat kabupaten. *Headcount Index* adalah persen

tase penduduk yang berada di bawah Garis Kemiskinan (GK).

Peubah-Peubah Penelitian

Variabel-variabel prediktor yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Pendidikan
Angka buta huruf (X_1) dan penduduk yang berpendidikan rendah (X_2)
2. Fasilitas Perumahan
Rumah tangga pengguna air bersih (X_3) dan luas lantai per kapita (X_4).
3. PDRB
PDRB perkapita (X_5).
4. Program Pemerintah
Askeskin (X_6), raskin (X_7) dan surat miskin (X_8).

Metode Analisis

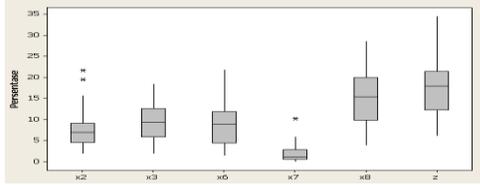
Analisis data pada penelitian ini menggunakan model CAR dengan bantuan software *R 2.11.0*. dengan langkah:

1. Memeriksa peubah yang masuk ke dalam model.
2. Membentuk matriks pembobot spasial W dengan nilai 0 atau 1 yang menggambarkan struktur kebertertangan untuk masing-masing unit.
3. Dengan menggunakan software *R 2.11.0* membentuk model CAR.
4. Menguji ketergantungan spasial (ρ).
5. Menentukan peubah yang signifikan.
6. Memetakan pola penyebaran ke miskin berdasarkan peubah yang signifikan di Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan Indeks Moran.

HASIL PEMBAHASAN

Pembentukan model CAR diawali dengan pemilihan variabel yang digunakan dalam model menggunakan metode *stepwise*. Hasil pemeriksaan metode *stepwise* menunjukkan dari delapan peubah yang digunakan terdapat lima peubah yang signifikan yaitu X_2 , X_3 , X_6 , X_7 dan X_8 . Diagram kotak garis untuk peubah yang

diamati memperlihatkan pola penyebaran data yang disajikan pada Gambar 2...



Gambar 2 Deskripsi peubah yang digunakan Kabupaten/Kota di Jawa Timur

Analisis Model CAR

Uji Likelihood Ratio Tes (LRT) memperlihatkan dari lima peubah bebas yang digunakan pada tahun 2008 nilai ketergantungan spasial $\rho = 0.157$ dengan nilai LRT = 3.739 dan nilai p = 0.053. Hal ini menunjukkan menunjukkan model nyata pada taraf $\alpha = 10\%$. Uji signifikansi menunjukkan semua peubah signifikan yang digunakan dalam model (Tabel 2). Kenaikan

peubah X_2 (pendidikan rendah) sebesar satu satuan akan menyebabkan kenaikan presentase penduduk miskin sebesar 26%. Kenaikan peubah X_3 (rumah tangga yang menggunakan air bersih) dan peubah X_8 (surat miskin) sebesar satu satuan akan menyebabkan kenaikan presentase sebesar 87% dan 132%. Nilai Persentase penduduk yang membeli beras bersubsidi pada daerah ini X_6 (asuransi kesehatan) dan X_7 (beras bersubsidi) menunjukkan kenaikan peubah ini sebesar satu satuan akan menurunkan persentase penduduk miskin sebesar 50% dan 98%. Analisa model CAR memperlihatkan berkurangnya jumlah penduduk yang mendapatkan asuransi kesehatan dan beras bersubsidi akan menurunkan persentase kemiskinan di propinsi Jawa Timur.

Tabel 2. Hasil Analisis Model CAR

	Estimate	Std. Error	Z value	Pr(> z)
(Intercept)	6.341582	0.001339	4735	< 2.2e-16
Pen_Rendah	0.267579	0.000254	1053.8	< 2.2e-16
Air_Bersih	0.872579	0.000309	2822.7	< 2.2e-16
Askeskin	-0.50454	0.000239	-2107.8	< 2.2e-16
Raskin	-0.98027	0.000505	-1941.1	< 2.2e-16
Surat_Miskin	1.32205	0.000349	3787.5	< 2.2e-16

Analisa Local Moran menggunakan R

Hasil perhitungan local Moran menguji pola asosiasi spasial. Berdasarkan wilayah administrasi, sebaran persentase penduduk di bawah garis kemiskinan di Kabupaten Bangkalan, Sampang, Pamekasan dan Sumenep menunjukkan nilai yang signifikan. Hal ini menunjukkan terjadinya asosiasi spasial antara wilayah tersebut. Pola yang terbentuk serupa yaitu proses korelasi positif, artinya ada persamaan kategori antar masing-masing wilayah.

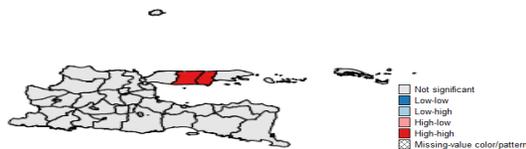
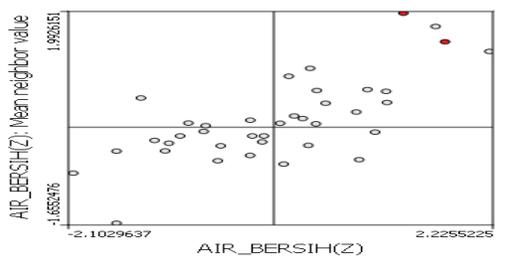
Analisa Local Moran Dengan Menggunakan Spacestat

Tabel 3. Indeks Moran Global peubah Bebas

Peubah bebas	Moran's I	P-Value
air bersih	0.501844	0.002**
Askeskin	0.354419	0.003**
pendidikan rendah	0.607631	0.001**
beras bersubsidi	0.009513	0.3
surat miskin	0.391933	0.002**

Peubah air bersih

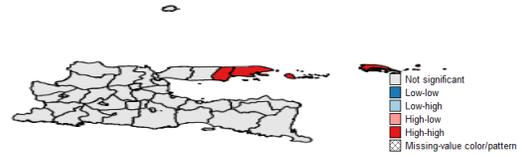
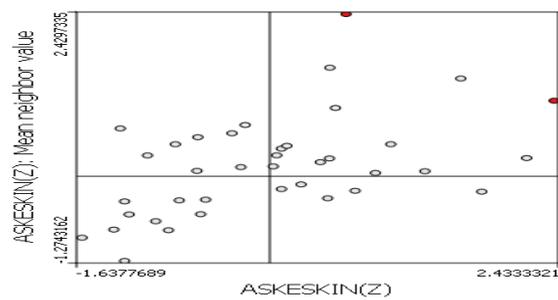
Peubah air bersih memiliki korelasi yang positif pada kabupaten Sampang dan Pamekasan. Label high-high yang diberikan oleh warna merah mengindikasikan bahwa wilayah-wilayah tersebut memiliki nilai pengamatan yang tinggi (hotspot) dibandingkan dengan pengamatan yang lain. Nilai Indeks Moran memperlihatkan adanya asosiasi spasial pada wilayah di propinsi Jawa Timur.



Gambar 4. *Morans Scatterplot* dan Peta Tematik Peubah Air Bersih Peubah Askeskin

Peubah Askeskin

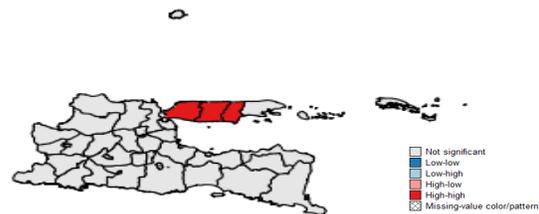
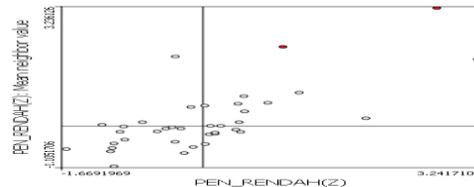
Peubah askeskin memiliki korelasi yang positif pada kabupaten Pamekasan dan Sumenep. Label high-high yang diberikan oleh warna merah mengindikasikan bahwa wilayah-wilayah tersebut memiliki nilai pengamatan yang tinggi (hotspot) dibandingkan dengan pengamatan yang lain. Nilai Indeks Moran memperlihatkan adanya asosiasi spasial pada wilayah di propinsi Jawa Timur.



Gambar 5. *Morans Scatterplot* dan Peta Tematik Peubah Askeskin

Peubah pendidikan rendah

Peubah pendidikan rendah memiliki korelasi yang positif pada kabupaten Bangkalan, Sampang dan Pamekasan. Label high-high yang diberikan oleh warna merah mengindikasikan bahwa wilayah-wilayah tersebut memiliki nilai pengamatan yang tinggi (hotspot) dibandingkan dengan pengamatan yang lain. Nilai Indeks Moran memperlihatkan adanya asosiasi spasial pada wilayah di propinsi Jawa Timur

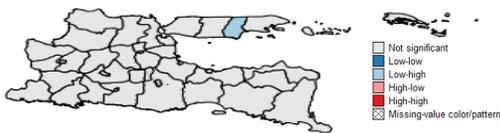
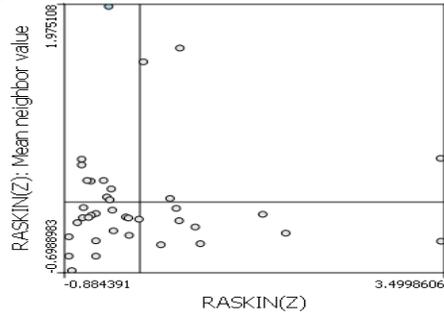


Gambar 6. *Morans Scatterplot* dan Peta Tematik Peubah Pendidikan Rendah

Peubah beras bersubsidi

Peubah beras bersubsidi secara umum tidak terdeteksi adanya asosiasi spasial. Sehingga terlihat pemerataan pembagian beras bersubsidi di propinsi Jawa timur. Gambar 7 memperlihatkan adanya outliers warna biru muda yang bersifat rendah. Hal ini mengindikasikan kabupaten Pamekasan adalah daerah terlemah dibandingkan kabupaten/kota lainnya. Bertolak belakang dengan nilai Indeks Moran memperlihatkan

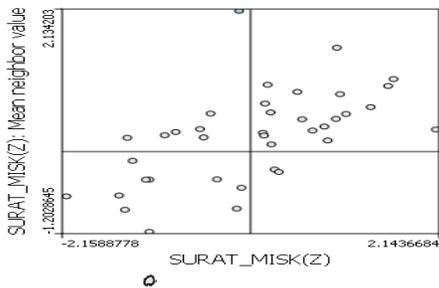
tidak adanya asosiasi spasial pada wilayah di propinsi Jawa Timur.



Gambar 7. Morans Scatterplot dan Peta Tematik Peubah Beras Bersubsidi

Peubah surat miskin

Peubah surat miskin tidak mengindikasikan terjadinya asosiasi spasial. Bertolak belakang dengan nilai Indek's Moran memperlihatkan adanya asosiasi spasial pada wilayah di propinsi Jawa Timur.



Gambar 8. Morans scatterplot dan Peta tematik peubah surat miskin

KESIMPULAN

Kesimpulan

kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa peubah yang mempengaruhi persentase kemiskinan adalah peubah bebas X_2 (penduduk yang berpendidikan dibawah SD), X_3 (rumah tangga yang menggunakan air bersih), X_6 (penduduk yang mendapat asuransi kesehatan), X_7 (penduduk yang membeli beras bersubsidi) , X_8 (penduduk yang mendapat surat miskin). Pola kemiskinan wilayah terpusat pada pulau Madura.

Saran

Pada penelitian lanjutan disarankan dapat mengembangkan peubah seperti penambahan peubah penjelas dan menerapkan di wilayah lain Indonesia dengan menggunakan matrik pembobot spasial lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Cressie Noel A C. (1993). **Statistics for Spatial Data. Revised Edition.** John Wiley & Sons, Inc.
- Haining Robert.(2004). **Spatial Data Analysis Theory and Practice.** Cambridge University Press.
- Oliver Schabenberger, A Carol Gotway. (2005). **Statistical Methods for Spatial Data Analysis.** New York: Chapman & Hall/CRC Press Company.
- Tobler W. (1979). **Cellular Geography in Philosophy in Geography.** Edited by S. Galc and G Olsson, pp. 379-386.
- Wall M Melanie. (2004). **A Close Look At The Spatial Structure Implied By The CAR And SAR Models.** *Journal of Statistical Planning and inference* 121, 311-324.
- Waller A Lance, Gotway A Carol. (2004). **Applied Spatial Statistics for public Health Data.** John Wiley & Sons, Inc. www.biostat.umn.edu/ftp/pub/2000/rr2000-022.pd