

Pemodelan Angka Putus Sekolah Usia Wajib Belajar Menggunakan Metode Regresi Spasial di Jawa Timur

Bagus Naufal Fitroni, dan Ismaini Zain
Jurusan Statistika, F-MIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111
E-mail: ismaini_z@statistika.its.ac.id

Abstrak—Salah satu tujuan Millennium Development Goals (MDGs) yaitu pendidikan dasar untuk semua masyarakat. Pendidikan untuk semua menjadi prioritas bagi bangsa Indonesia. Sebab partisipasi masyarakat Indonesia yang memenuhi usia wajib belajar masih sangat rendah atau angka putus sekolah (APS) masih relatif tinggi. Aspek spasial ini penting untuk dikaji, karena antara satu wilayah dengan wilayah lain mempunyai perbedaan karakteristik. Keragaman karakteristik antar kabupaten/kota di Jawa Timur menentukan kualitas pendidikan pada daerah tersebut. Hal ini diperkuat dengan uji Moran's I yang menunjukkan bahwa data memiliki Dependensi spasial. Hasil pemodelan dengan Spasial Error Model (SEM) lebih baik daripada model regresi global dikarenakan memiliki R^2 yang lebih besar dan AIC yang lebih kecil. Oleh karena itu aspek spasial berkaitan dengan APS usia wajib belajar di Jawa Timur.

Kata Kunci— Dependensi Spasial, Spatial Error Model, Angka Putus Sekolah.

I. PENDAHULUAN

Millennium Development Goals (MDGs) adalah sebuah komitmen bersama masyarakat internasional untuk mempercepat pembangunan manusia dan pengentasan kemiskinan. Salah satu tujuan MDGs yaitu pendidikan dasar untuk semua masyarakat. Pendidikan untuk semua menjadi prioritas bagi bangsa Indonesia. Sebab partisipasi masyarakat Indonesia yang memenuhi usia wajib belajar masih sangat rendah atau angka putus sekolah (APS) masih relatif tinggi. Untuk itu pemerintah harus berupaya keras melalui berbagai program intervensi untuk memenuhi pendidikan usia wajib belajar guna memenuhi target MDGs pada tahun 2015 dalam pendidikan yaitu pemerataan dalam pendidikan pada usia wajib belajar.

Diantara provinsi-provinsi di Indonesia posisi Jawa Timur apabila dilihat dari nilai Angka Putus Sekolah (APS) usia wajib belajar termasuk kelompok menengah dengan angka putus sekolah (APS) mencapai 52.413 jiwa dengan persentase sebesar 1,24 persen. Apabila dicermati lebih lanjut, kabupaten/kota di Jawa Timur mempunyai APS usia wajib belajar yang sangat beragam, yang terendah di kota Madiun dengan persentase 1,58 persen sedangkan tertinggi di kabupaten Bangkalan dengan persentase 25,47 persen. Terjadinya keragaman dan ketimpangan di daerah menarik untuk dikaji, apa penyebabnya dan apakah ada aspek wilayah berpengaruh terhadap APS.

Penelitian sebelumnya tentang angka putus sekolah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti, diantaranya Tanti (2009), dan Choiriyah (2009). Tanti (2009) meneliti tentang angka putus sekolah usia wajib belajar di Jawa Timur menggunakan metode pendekatan Generalized Poisson

Regression. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa faktor terpenting yang mempengaruhi angka putus sekolah adalah persentase laju pertumbuhan ekonomi, persentase guru terhadap jumlah siswa, dan tingkat kesempatan kerja. Lain halnya penelitian yang dilakukan oleh Choiriyah (2009) yang meneliti tentang angka putus sekolah di Surabaya Utara, berdasarkan hasil analisisnya dapat diketahui angka putus sekolah dipengaruhi persentase jenis kelamin di daerah tersebut.

Berdasar informasi yang telah didapat, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi anak putus sekolah pada usia wajib belajar di Provinsi Jawa Timur dan pemetaan anak usia wajib belajar yang putus sekolah di Provinsi Jawa Timur. Penggunaan metode regresi tanpa melihat efek spasial di tiap kabupaten/kota di Jawa Timur bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap banyaknya angka putus sekolah. Pemetaan yang dilakukan untuk melihat bentuk efek spasial yang dilihat secara visual. Pengujian efek spasial dilakukan dengan uji heterogenitas dan dependensi spasial. Pengujian efek spasial dilakukan dengan uji heterogenitas dan dependensi spasial. Penyelesaian jika ada efek heterogenitas adalah dengan menggunakan pendekatan titik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pemodelan Spasial

Model umum regresi spasial dinyatakan pada persamaan dibawah ini (LeSage, 1999; dan Anselin 1988).

$$\begin{aligned} \mathbf{y} &= \rho \mathbf{W}_1 \mathbf{y} + \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \\ \mathbf{u} &= \lambda \mathbf{W}_2 \mathbf{u} + \boldsymbol{\varepsilon} \\ \boldsymbol{\varepsilon} &\sim N(\mathbf{0}, \sigma^2 \mathbf{I}) \end{aligned} \quad (1)$$

Error regresi (\mathbf{u}) yang diasumsikan memiliki efek lokasi random dan mempunyai autokorelasi secara spasial. \mathbf{W}_1 dan \mathbf{W}_2 merupakan pembobot yang menunjukkan hubungan contiguity atau fungsi jarak antar lokasi dan diagonalnya bernilai nol.

Pada persamaan (1) pada saat $\mathbf{X} = 0$ dan $\mathbf{W}_2 = 0$ akan menjadi spasial autoregressive (SAR) order pertama seperti pada persamaan (2).

$$\begin{aligned} \mathbf{y} &= \rho \mathbf{W}_1 \mathbf{y} + \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \\ \mathbf{y} &= \rho \mathbf{W}_1 \mathbf{y} + \boldsymbol{\varepsilon} \\ \boldsymbol{\varepsilon} &\sim N(\mathbf{0}, \sigma^2 \mathbf{I}) \end{aligned} \quad (2)$$

B. Uji Efek Spasial

Efek spasial yaitu *spatial dependence* dan *spatial heterogeneity* pada data, digunakan beberapa metode pengujian. Pengujian adanya *spatial dependence* memakai metode Moran's Idan Lagrange Multiplier (LM). Untuk pengujian adanya *spatial heterogeneity*

menggunakan metode *Breusch-Pagan Test*. Spatial dependence muncul berdasarkan hukum Tobler I (1979) yaitu segala sesuatu saling berhubungan dengan hal yang lain tetapi sesuatu yang lebih dekat mempunyai pengaruh yang besar. Anselin (1988) menyatakan bahwa uji untuk mengetahui *spatial dependence* di dalam errorsuatu model adalah dengan menggunakan statistik Moran's I.

Hipotesis yang digunakan adalah :

H_0 : $I = 0$ (tidak ada autokorelasi antar lokasi)

H_1 : $I \neq 0$ (ada autokorelasi antar lokasi)

Statistik uji disajikan pada persamaan :

$$Z_{hitung} = \frac{I - E(I)}{\sqrt{var(I)}} \quad (6)$$

Pengambilan keputusan adalah H_0 ditolak jika $Z_{hitung} > Z_{\alpha/2}$

Nilai dari indeks I adalah antara -1 dan 1. Apabila $I > I_0$ maka data memiliki autokorelasi positif, jika $I < I_0$ maka data memiliki autokorelasi negatif. Pada LM test diperoleh berdasar pada asumsi model di bawah H_0 . Terdapat tiga hipotesis yang digunakan. Hipotesis yang digunakan akan dijelaskan di bawah ini.

(i) H_0 : $\rho = 0$ dengan H_1 : $\rho \neq 0$ (untuk model SAR)

(ii) H_0 : $\lambda = 0$ dengan H_1 : $\lambda \neq 0$ (untuk model SEM)

(iii) H_0 : $\rho, \lambda = 0$ dengan H_1 : $\rho, \lambda \neq 0$ (untuk model SARMA)

statistik uji yang digunakan adalah

$$LM = E^{-1}\{(R_y)^2 T_{22} - 2R_y R_e T_{12} + (R_e)^2 (D + T_{11})\}$$

$$LM \approx X^2$$

Keputusan tolak H_0 jika nilai $LM > X^2(k)$.

C. Spatial Autoregressive Model (SAR)

Spatial Autoregressive Model (SAR) disebut juga *Spatial Lag Model* (SLM) adalah salah satu model spasial dengan pendekatan area dengan memperhitungkan pengaruh spasial lag pada variabel dependen saja Arbia (2006) mengemukakan bahwa untuk menguji signifikansi dari koefisien spasial lag (ρ) digunakan *Likelihood Ratio Test* (LRT). Hipotesis yang diajukan adalah

H_0 : $\lambda = 0$ (tidak ada dependensi spasial lag)

H_1 : $\lambda \neq 0$ (terdapat dependensi spasial lag)

$$LRT = \left\{ -2 \ln |I - \rho W| + \frac{1}{\sigma^2} [(I - \rho W)y - X\beta] - 1\sigma^2 [y - X\beta]T[y - X\beta] \right\} \quad (7)$$

H_0 ditolak jika statistik uji $LRT > X^2_{\alpha,1}$

D. Spatial Error Model (SEM)

Uji Residual Spatial error model berbasis *Maximum Likelihood estimation* dilakukan untuk mengetahui SEM. Anselin (1988) memaparkan bahwa tes untuk menguji *Residual spatial autocorrelation* ada 3 metode yaitu: *Wald*, *Likelihood Ratio Test* (LRT), dan *Lagrange Multiplier* (LM). LRT merupakan metode yang sering dipakai untuk inferensi dari SEM. Hipotesis yang dikemukakan ialah

H_0 : $\lambda = 0$ (tidak ada dependensi error spasial)

H_1 : $\lambda \neq 0$ (terdapat dependensi error spasial)

Arbia (2006) mengemukakan inferensi dari LRT Sebagaimana persamaan sebagai berikut

$$LRT = -2 \left(-\frac{n}{2} \ln \sigma^2 - \frac{1}{2} \ln |(I - B)^{-1} (I - B)^{-T}| - 12\sigma^2 y + X\beta T I - B - 1I - B - T - 1 \right. \\ \left. y - X\beta + n 2 \ln \sigma^2 + 12\sigma^2 (y - X\beta) T (y - X\beta) \right) \quad (8)$$

H_0 ditolak jika statistik uji $LRT > X^2_{\alpha,1}$

E. Estimasi Parameter

Estimasi parameter β diperoleh dengan memaksimumkan fungsi ln likelihood persamaan (3), yaitu dengan men differensialkan persamaan tersebut terhadap β sehingga didapatkan estimasi parameternya adalah

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T (I - \rho W_1) y \quad (9)$$

F. Matriks Pembobot

Pembobot yang dipakai adalah dengan menggunakan persinggungan sisi sudut (*Queen Contiguity*) adalah lokasi yang bersisian (*common side*) atau titik sudutnya (*common vertex*) bertemu dengan lokasi yang menjadi perhatian diberi pembobotan $W_{ij} = 1$, sedangkan untuk lokasi lainnya adalah $W_{ij} = 0$.

G. Pemilihan Model Terbaik

Beberapa macam ukuran sebagai kriteria pemilihan model dapat digunakan antara lain: Koefisien determinasi (R^2), dan Akaike's Information Criterion (AIC).

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik (BPS) berupa data Jawa Timur dalam Angka tahun 2011, Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas), dan Data Pokok Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Timur pada tahun 2011.

B. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga variabel respon dan tujuh variabel prediktor yang digolongkan menjadi variabel ekonomi, geografis, dan sosial. Variabel respon pada penelitian ini adalah APS usia wajib belajar (Y), APS tingkat SD (Y_*) dan APS tingkat SMP (Y_{**}) dan variabel prediktor yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Rasio Jenis kelamin (x_1)
2. Rasio tenaga pengajar per jumlah siswa (x_2)
3. Indeks Pembangunan Manusia (x_3)
4. Kepadatan Penduduk (x_4)
5. PDRB per kapita (x_5)
6. Persentase penduduk usia diatas 15 tahun tamatan maksimal Sekolah Dasar (SD) (x_6)
7. Tingkat kesempatan kerja (x_7)

C. Langkah Analisis

Tahapan dalam pembentukan Model Regresi Spasial Terdiri dari:

- a. Menetapkan kabupaten/kota di Jawa Timur sebagai unit observasi (*region*). Menetapkan variabel respon (APS) dan variabel-variabel prediktornya.
- b. Memodelkan APS dengan metode regresi linier klasik atau metode *Ordinary Least Square* (OLS).
- c. Mencari model OLS yang terbaik dengan metode Backward, sehingga didapatkan model yang tepat dan terbebas dari multikolinearitas.
- d. Menguji Asumsi model regresi klasik bahwa residual bersifat IIDN (Identik, Independen, Distribusi Normal)
- e. Menguji apakah ada dependensi spasial digunakan metode *Lagrange Multiplier tes* (LM-tes).
- f. Identifikasi awal model spasial yang akan digunakan melihat LM-tes, berdasarkan informasi dari LM-tes

dilakukan pemodelan spasial, berdasarkan parameter yang signifikan.

- g. Melakukan pemodelan *Spatial Autoregressive Model* (SAR)
- h. Melakukan pemodelan *Spatial Error Model* (SEM)
- i. Melakukan pemilihan model terbaik.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dibahas pemodelan Angka Putus Sekolah (APS) usia wajib belajar di Jawa Timur dengan menggunakan metode regresi spasial, pada bagian awal dibahas analisis deskripsi APS dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

A. Deskripsi APS Usia Wajib Belajar dan Variabel yang Mempengaruhinya

Untuk melihat gambaran APS secara umum serta variabel-variabel yang diduga mempengaruhi APS usia wajib belajar di Jawa Timur dapat ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa rata-rata APS usia wajib belajar (Y) di Jawa Timur sebesar 0,24 persen dari hasil ini terdiri dari rata-rata APS tingkat SD (Y*) sebesar 0,1229 persen dan Rata-rata APS tingkat SMP (Y**) lebih tinggi nilainya dengan 0,39 persen. APS usia wajar memiliki nilai median sebesar 0,19 hal ini menandakan APS usia wajar di Jawa Timur sebagian besar kabupaten/kota dibawah rata-rata. Selain menggunakan Tabel 1 untuk melihat gambaran secara umum tentang faktor-faktor yang mempengaruhi APS usia wajib belajar dapat ditunjukkan pada peta tematik. Pada Gambar 1, 2, dan 3 dibahas peta persentase banyaknya APS usia wajib belajar, APS tingkat SD, dan APS tingkat SMP.

Dapat dilihat pada Gambar 1 ternyata daerah-daerah yang berdekatan cenderung mempunyai APS yang relatif sama, sehingga tampak terjadi pengelompokan-pengelompokan wilayah berdasarkan nilainya. Sebagian besar kabupaten/kota mempunyai APS diatas angka provinsi. APS yang sangat tinggi 0,31 sampai 0,54 persen terjadi di sebagian besar Madura Probolinggo, Bondowoso, dan Situbondo. Sementara itu APS rendah sekitar 0,06 sampai 0,11 persen relatif terjadi di kota-kota besar dan sekitarnya seperti Surabaya, Sidoarjo, dan Gresik. Sementara jika dilihat lebih lanjut pada Gambar 2 dan Gambar 3 APS di beberapa daerah yang berada di madura juga memiliki nilai yang sangat tinggi.

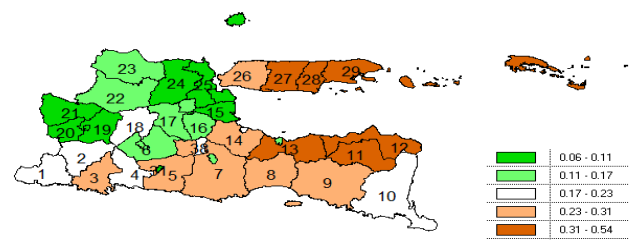
B. Identifikasi Pola Hubungan antar Variabel

Sebelum melakukan pemodelan dengan regresi spasial, terlebih dahulu dibuat pemodelan APS dengan regresi klasik *Ordinary Least Squares* (OLS) baik secara parsial maupun serentak (*overall*). Secara parsial untuk melihat kontribusi masing-masing variabel prediktor terhadap variabel respon serta mengetahui posisi dari masing-masing kabupaten/kota. Secara serentak untuk mendapatkan informasi yang lebih menyeluruh tentang pengaruh bersama-sama dari variabel-variabel yang signifikan terhadap APS. Pola hubungan variabel prediktor dengan variabel Respon Angka Putus Sekolah (APS) usia wajib belajar dapat dilihat pada Gambar 4.

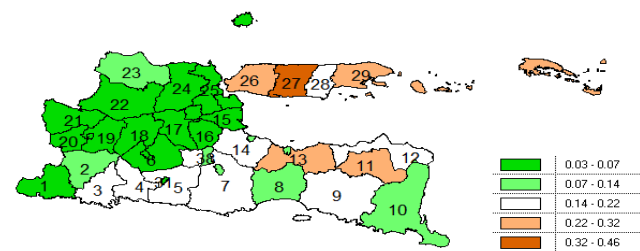
Gambar 4 dapat dilihat bahwa hubungan yang menunjukan hubungan positif adalah hubungan antara variabel respon dengan variabel IPM. Hal ini menunjukkan

Tabel 1
Deskripsi APS Usia Wajib Belajar

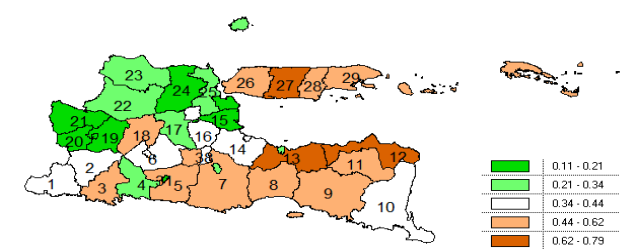
Variabel	Mean	Min	Med	Max
Y	0,24	0,06	0,19	0,54
Y*	0,12	0,03	0,09	0,46
Y**	0,39	0,11	0,40	0,79
X ₁	50,79	48,10	50,7	53,66
X ₂	16,39	5,00	13,0	148,00
X ₃	71,43	60,49	71,1	77,89
X ₄	1766,00	384,00	757	8400,00
X ₅	20,31	7,25	14,9	86,70
X ₆	28,29	11,89	27,1	58,06
X ₇	95,86	94,14	95,8	97,30



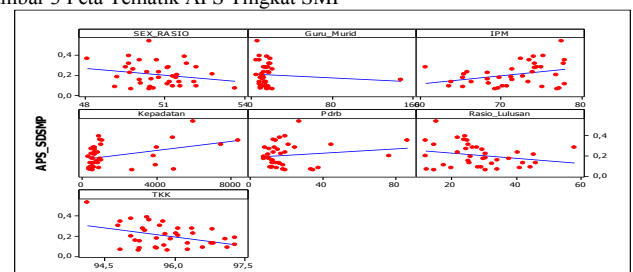
Gambar 1 Peta Tematik APS Usia Wajib Belajar



Gambar 2 Peta Tematik APS Tingkat SD



Gambar 3 Peta Tematik APS Tingkat SMP



Gambar 4 Pola Hubungan Antar Variabel Prediktor dengan Variabel Respon APS Usia Wajib Belajar

bahwa semakin tinggi IPM maka APS usia wajib belajar juga semakin tinggi. Keeratan hubungan antar variabel APS tingkat usia wajib belajar dengan IPM dapat dilihat dari korelasinya pada lampiran yaitu sebesar 0,331 .

C. Identifikasi Awal (Diagnosis) Adanya Efek Spasial

Diagnosis ini untuk mengetahui apakah ada heterogenitas spasial dan dependensi spasial. Hal ini penting dilakukan untuk menentukan tindakan selanjutnya, yaitu menentukan model spasial manakah yang akan digunakan untuk memodelkan APS. Model regresi klasik (OLS) juga menginformasikan diagnostik untuk *spatial dependence*. Hasil output Geoda diuraikan pada Tabel 2.

Moran's I bertujuan untuk mengidentifikasi apakah ada dependensi spasial atau tidak. Hipotesis yang dikemukakan adalah:

Ho : $\lambda = 0$ (tidak ada dependensi spasial)

Hi : $\lambda \neq 0$ (ada dependensi spasial)

Nilai *p-value* APS usia wajib belajar, dan APS tingkat SMP dari Moran's I sebesar 0,015 dan 0,0022 (tolak Ho), Artinya ada dependensi spasial dalam regresi APS usia wajib belajar. Sementara itu pada APS tingkat SD tidak menunjukkan adanya dependensi spasial.

Uji *Lagrange Multiplier-Lag* bertujuan untuk identifikasi adanya keterkaitan antar wilayah. Hipotesis yang diajukan adalah:

Ho: $\rho = 0$ (tidak ada dependensi spasial lag)

Hi : $\rho \neq 0$ (ada dependensi spasial lag)

Hasil pengolahan diperoleh nilai *p-value LM-lag* pada APS usia wajib belajar dan APS tingkat SMP masing-masing sebesar 0,0235 dan 0,0053 . Karena nilainya kurang dari error yang ditetapkan ($\alpha = 5\%$), maka disimpulkan gagal tolak Ho, artinya memang terjadi dependensi spasial lag.

Lagrange Multiplier Error bisa mendiagnosis fenomena dependensi/keterkaitan error antar wilayah. Hipotesis yang diajukan adalah:

Ho: $\lambda = 0$ (tidak ada dependensi spasial error)

Hi : $\lambda \neq 0$ (ada dependensi spasial error)

Hasil pengolahan diperoleh nilai *p-value LM-error* APS usia wajib belajar dan APS tingkat SMP sebesar 0,0151 dan 0,0199. . Karena nilainya kurang dari error yang ditetapkan ($\alpha = 5\%$), maka disimpulkan gagal tolak Ho, artinya memang terjadi dependensi spasial error.

D. Model Spasial

Berdasarkan uji lagrange multiplier dengan mendeteksi adanya dependensi spasial secara lebih spesifik yaitu dependensi spasial dalam hal lag, error, atau lag dan error, terdapat dependensi spasial lag pada APS usia wajib belajar sehingga perlu dilanjutkan ke pembuatan model *Spatial Autoregressive Model* (SAR). Berdasar uji dependensi terdapat dependensi spasial lag sehingga perlu dilanjutkan ke *Spatial Autoregressive Model* (SAR). Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai $R^2 = 76,01$ persen berarti bahwa model tersebut mampu menjelaskan variasi dari APS usia wajib belajar sebesar 76,01 persen dan sisanya sebesar 33,99 persen dijelaskan oleh variabel lain di luar model. *P-value* yang signifikan terdapat pada variabel X_2 (rasio guru dan murid), dan X_6 (rasio penduduk tamatan maksimal SD). Berikut ini model SAR adalah pada tabel 5.

Pemodelan umum SAR dengan nilai parameter yang signifikan adalah sebagai berikut

$$y_i = 0,2547 \sum_{j=1, i \neq j}^n W_{ij}y_j + 0,0007X_{2i} + 0,105X_{6i} + \epsilon_i$$

Tabel 2

Hasi Diagnostik Dependensi Spasial APS Usia Wajib Belajar

No	Uji <i>Spatial Dependence</i>	Nilai	<i>p-value</i>	Kesimpulan
1	Moran's I (<i>error</i>)	3,162	0,0015	Tolak Ho
2	<i>Lagrange Multiplier</i> (lag)	5,128	0,0235	Tolak Ho
3	<i>Lagrange Multiplier</i> (<i>error</i>)	5,903	0,0151	Tolak Ho
4	<i>Lagrange Multiplier</i> (SARMA)	6,596	0,0369	Tolak Ho

Tabel 3

Hasi Diagnostik Dependensi Spasial APS Tingkat SD

No	Uji <i>Spatial Dependence</i>	Nilai	<i>p-value</i>	Kesimpulan
1	Moran's I (<i>error</i>)	1,681	0,0926	Terima Ho
2	<i>Lagrange Multiplier</i> (lag)	0,126	0,7218	Terima Ho
3	<i>Lagrange Multiplier</i> (<i>error</i>)	0,204	0,2724	Terima Ho
4	<i>Lagrange Multiplier</i> (SARMA)	1,334	0,5130	Terima Ho

Tabel 4

Hasi Diagnostik Dependensi Spasial APS Tingkat SMP

No	Uji <i>Spatial Dependence</i>	Nilai	<i>p-value</i>	Kesimpulan
1	Moran's I (<i>error</i>)	3,049	0,0022	Tolak Ho
2	<i>Lagrange Multiplier</i> (lag)	7,771	0,0053	Tolak Ho
3	<i>Lagrange Multiplier</i> (<i>error</i>)	5,420	0,0199	Tolak Ho
4	<i>Lagrange Multiplier</i> (SARMA)	7,850	0,0197	Tolak Ho

Tabel 5

Estimasi Parameter SAR APS Usia Wajib Belajar

Variabel	Coeff	Z	<i>P-value</i>
ρ	0,2547	1,97	0,0484
X_2	0,0007	1,69	0,0907*
X_6	0,0105	3,15	0,0016

Ket $R^2 = 76,01\%$

* = signifikan terhadap 10%

Tabel 6

Estimasi Parameter SAR APS tingkat SMP

Variabel	Coeff	Z	<i>P-value</i>
ρ	0,3090	2,282	0,022
X_2	0,0019	2,47	0,0135
X_5	0,0026	1,68	0,0929*
X_6	0,0354	1,14	0,2531

Ket $R^2 = 71,82\%$

Tabel 7

Estimasi Parameter SEM APS Usia Wajib Belajar

Variabel	Coeff	Z	<i>P-value</i>
λ	0,5471	0,43	0,0001
X_2	0,0007	1,95	0,0511*
X_5	0,0014	1,84	0,0651*
X_6	0,0091	3,30	0,0010

Ket $R^2 = 80,14\%$

Pemodelan umum SAR dengan nilai parameter yang signifikan adalah sebagai berikut

$$y_i = 0,3657 \sum_{j=1, i \neq j}^n W_{ij}y_j + 0,0019X_{2i} + 0,0026X_{5i} + 0,0100X_{6i} + \epsilon_i$$

Model SAR dapat di interpretasikan, bahwa apabila faktor lain dianggap konstan, jika rasio penduduk tamatan maksimal SD di suatu kabupaten/kota naik sebesar satu satuan maka bisa menambah persentase APS usia wajib belajar sebesar 0,105 dan rasio guru dan murid bertambah satu satuan maka akan menambah nilai persentase APS tingkat SMP sebesar 0,0007.

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa nilai $R^2 = 71,82$ persen berarti bahwa model tersebut mampu menjelaskan variasi dari APS tingkat SMP sebesar 71,82 persen dan sisanya sebesar 28,18 % dijelaskan oleh variabel lain di luar model. *P-value* yang signifikan terdapat pada x_2 (rasio guru dan murid), x_5 (PDRB), dan x_6 (rasio penduduk lulusan maksimal SD). Berikut ini model SAR pada Tabel 6.

Model SAR dapat di interpretasikan, bahwa apabila faktor lain dianggap konstan, jika rasio guru dan murid bertambah satu satuan maka akan menambah nilai persentase APS tingkat SMP sebesar 0,0019.

Berdasarkan uji dependensi terdapat dependensi error pada APS usia wajib belajar dan APS tingkat SMP sehingga perlu dilanjutkan ke model Spatial Error Model. Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa nilai $R^2 = 80,12$ persen berarti bahwa model tersebut mampu menjelaskan variasi dari APS usia wajib belajar sebesar 80,14 persen dan sisanya 19,86 persen dijelaskan oleh variabel lain di luar model. Sementara itu nilai P -value yang signifikan pada $\alpha = 5\%$ adalah variabel rasio guru dan murid (X_2), PDRB (X_5), dan rasio penduduk tamatan maksimal SD (X_6).

Model SEM dengan nilai parameter yang signifikan adalah sebagai berikut

$$y_i = -0,4978 + 0,0007X_2 + 0,0014X_5 + 0,0091X_6 + U_i$$

$$U_i = 0,5471 \sum_{j=1, \neq j}^n W_{ij}U_j + \varepsilon_i$$

Model SEM dapat diinterpretasikan, bahwa apabila faktor lain dianggap konstan jika rasio guru dan murid di suatu kabupaten/kota ke- i naik sebesar 1 satuan maka bisa menambah APS usia wajib belajar sebesar 0,0007 dan error spasial berkorelasi antar daerah.

Dependensi spasial error juga terdapat pada pemodal APS tingkat SMP Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat bahwa nilai $R^2 = 74,55$ persen berarti bahwa model tersebut mampu menjelaskan variasi dari APS tingkat SMP sebesar 74,55 persen dan sisanya sebesar 25,45 persen dijelaskan oleh variabel lain di luar model. P -value yang signifikan terdapat pada x_2 (rasio guru dan murid), dan x_5 (PDRB), Berikut ini model SEM adalah pada Tabel 8.

Model SEM dengan nilai parameter yang signifikan adalah sebagai berikut

$$y_i = 0,0112 + 0,0020X_2 + 0,0031X_5 + U_i$$

$$U_i = 0,5971 \sum_{j=1, \neq j}^n W_{ij}U_j + \varepsilon_i$$

Model SEM dapat diinterpretasikan, bahwa apabila faktor lain dianggap konstan jika rasio guru dan murid di suatu kabupaten/kota ke- i naik sebesar 1 satuan maka bisa menambah APS usia wajib belajar sebesar 0,0020 dan error spasial berkorelasi antar daerah.

E. Pemilihan Model Terbaik

Tabel 9 dan Tabel 10 menunjukkan pemilihan model terbaik untuk APS usia wajib belajar menggunakan kriteria R^2 dan nilai AIC.

Pemilihan model terbaik dengan melihat dua kriteria diatas. R^2 semakin besar semakin baik suatu model, sebaliknya nilai-nilai dari AIC, semakin kecil maka semakin bagus modelnya. Dari tabel diatas didapatkan bahwa pada APS wajib belajar model dengan menggunakan regresi spasial Error adalah model yang terbaik baik pada pemodelan APS usia wajib belajar maupun APS tingkat SMP

F. Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi APS Usia Wajib Belajar

Model APS usia wajib belajar yang telah diperoleh selanjutnya perlu dilakukan analisis lebih lanjut pada faktor-faktor yang mempengaruhi untuk mengetahui lebih mendalam kondisi faktor-faktor tersebut di Jawa Timur. Analisa berikut tidak melibatkan variabel rasio jenis kelamin

Tabel 8
Estimasi Parameter SEM APS tingkat SMP

Variabel	Coeff	Z	P-value
λ	0,5971	4,6818	0,0001
X_2	0,0020	3,0225	0,0025
X_5	0,0031	2,1904	0,0284

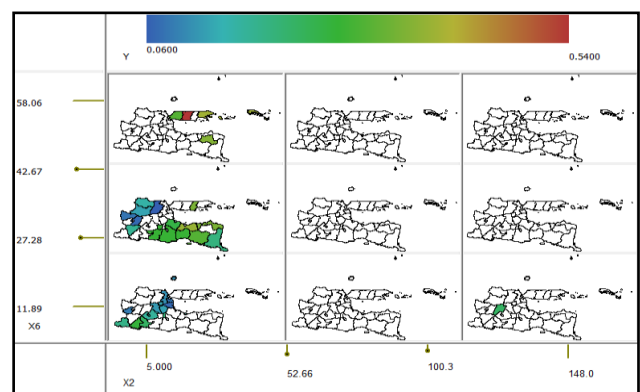
Ket $R^2 = 74,55\%$

Tabel 9
Perbandingan nilai R^2 dan nilai AIC APS usia Wajib Belajar

Model	R^2	AIC
Regresi Klasik (OLS)	41,30	-91,91
Regresi Spasial Lag	77,04	-95,55
Regresi Spasial Error	80,12	-100,52

Tabel 10
Perbandingan nilai R^2 dan nilai AIC APS Tingkat SMP

Model	R^2	AIC
Regresi Klasik (OLS)	61,20	-43,84
Regresi Spasial Lag	71,82	-49,33
Regresi Spasial Error	74,55	-51,71



Gambar 5 Persebaran Daerah Berdasarkan APS Usia Wajib Belajar, Rasio Guru dan Murid dan Rasio Penduduk Tamatan SD

dan PDRB. Hal ini dilakukan karena variabel tersebut belum memiliki efek yang signifikan terhadap APS usia wajib belajar tahun 2011/2012

Persebaran yang digambarkan pada gambar diatas memuat informasi bahwa variabel APS usia wajib belajar, rasio guru dan murid, dan rasio penduduk tamatan maksimal SD serta lokasi kabupaten/kotanya dalam satu kuadran yang mempunyai rentang nilai yang sama. Degradasi warna daerah menunjukkan besaran Angka Putus Sekolah (APS) usia wajib belajar. Warna biru menunjukkan APS usia wajib belajar sangat rendah sebesar 0,06 persen. Warna hijau berarti APS tingkat SMP termasuk kategori sedang, warna semakin coklat menunjukkan APS usia wajib belajar semakin tinggi dengan persentase sebesar 0,54 persen.

Kuadran 4 memiliki kabupaten/kota yang paling banyak dibandingkan dengan kuadran lain. Kab. Probolinggo dan Kab. Situbondo memiliki APS paling tinggi dalam kuadran ini dikarenakan memiliki warna kecoklatan. Dalam kuadran ini memiliki rasio guru dan murid rendah dengan 5-53 dan rasio penduduk maksimal tamatan SD yang sedang dengan sekitar 27,28 sampai 42,67.

Sementara itu Model APS tingkat SMP tidak melibatkan variabel rasio jenis kelamin dan PDRB. Hal ini dilakukan karena variabel tersebut belum memiliki efek yang signifikan terhadap APS tingkat SMP belajar tahun 2011/2012.

Kuadran 4 memiliki kabupaten/kota yang paling banyak dibandingkan dengan kuadran lain. Kab. Probolinggo dan Kab. Situbondo memiliki APS paling tinggi dalam kuadran ini dikarenakan memiliki warna kecoklatan. Dalam kuadran

ini memiliki rasio guru dan murid rendah dengan 5-53 dan rasio penduduk maksimal tamatan SD yang sedang dengan sekitar 27,28 sampai 42,67.

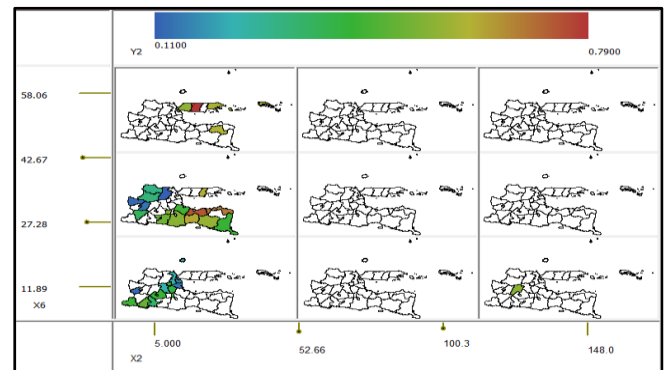
V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan dapat diambil beberapa kesimpulan tentang angka putus sekolah usia wajib belajar di Provinsi Jawa Timur, yaitu :

1. Berdasarkan hasil analisis pada APS tingkat tidak terdapat dependensi spasial. Maka hal ini menandakan bahwa pada tingkat SD di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur sudah berjalan mandiri tidak memiliki ketergantungan dengan daerah yang lainnya.
2. Berdasarkan hasil analisis pada APS usia wajib belajar didapatkan dependensi dalam lag dan error, maka dilakukan pemodelan Spatial Autoregressive Model (SAR) dan Spatial Error Model (SEM). Model SAR didapatkan variabel predictor yang signifikan pada $\alpha=10\%$ adalah variabel rasio guru dan murid (X_2), dan rasio penduduk tamatan maksimal SD (X_6) dengan nilai $R^2 = 76,01\%$. Sedangkan dengan model spasial SEM didapatkan variabel prediktor yang signifikan pada $\alpha=5\%$ adalah variabel rasio guru dan murid (X_2), PDRB per kapita (X_5), dan rasio penduduk tamatan maksimal SD (X_6) dengan nilai $R^2 = 80,14\%$. Hasil pemodelan dengan Spasial Error Model (SEM) lebih baik daripada model regresi global dikarenakan memiliki R^2 yang lebih besar dan AIC yang lebih kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anselin, L. (1988), "*Spatial Econometrics : Methods and Models*", Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
- [2] BPS Provinsi Jawa Timur (2011), "*Hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional Tahun 2011 di Provinsi Jawa Timur*", BPS Jawa Timur. Surabaya.
- [3] Citrasari, T. (2011), "*Pemodelan Angka Pututs Sekolah Bagi Anak Usia Wajib Belajar Di Jawa Timur dengan Pendekatan Generalized Poisson Regression*", *Tugas Akhir*. Surabaya: Program Sarjana Jurusan Statistika ITS.
- [4] Draper, Norman dan Harry, Smith (1992), "*Analisis Regresi Terapan*", PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- [5] LeSage, J.P. (1999), "*The Theory and Practice of Spatial Econometrics*", Asia Pacific Press.



Gambar 6 Persebaran Daerah Berdasarkan APS Tingkat SMP, Rasio Guru dan Murid dan Rasio Penduduk Tamatan SD