

PEMODELAN KETAHANAN PANGAN KEDELAI (*GLYSINE SOYA MAX (LENUS&MERRIL)*) DI PROVINSI JAWA TENGAH DENGAN PENDEKATAN *SPATIAL REGRESSION*

¹Fathikatul Arnanda, ²Yusnia Kriswanto, ³Imaroh Izzatun, ⁴Devi Nurlita, ⁵Azqia Fajriyani, ⁶Tiani Wahyu Utami

^{1,2,3,4,5,6}Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang
Alamat e-mail : adisty_arnanda@yahoo.co.id

ABSTRAK

Masalah pangan merupakan salah satu masalah nasional. Kedelai merupakan salah satu sumber bahan komoditas pangan yang telah lama dibudidayakan di Indonesia, yang saat ini tidak hanya diposisikan sebagai bahan baku industri pangan, namun juga ditempatkan sebagai bahan baku industri non-pangan. Beberapa produk yang dihasilkan antara lain tempe, tahu, es krim, susu kedelai, tepung kedelai, minyak kedelai, pakan ternak, dan bahan baku industri. Sifat multiguna yang ada pada kedelai menyebabkan tingginya permintaan kedelai di dalam negeri. Selain itu, manfaat kedelai sebagai salah satu sumber protein murah membuat kedelai semakin diminati. Variabel penelitian yang digunakan adalah variabel endogenous, yakni nilai total produktifitas kedelai (Y) berdasarkan Kabupaten-Kota di Jawa Tengah dan Variabel *Exogenous* luas panen kedelai di Kabupaten-Kota di Jawa Tengah (X_1) dan total produksi kedelai di Kabupaten-Kota di Jawa Tengah (X_2). Penelitian ini mengkaji efek dependensi spasial dengan menggunakan pendataan area. *Spatial regression* dengan *lag* di variable independen dinamakan *Spatial Lag X (SLX)*. Model SLX merupakan model regresi linier lokal yang menghasilkan dugaan parameter model regresi yang bersifat lokal.

Kata Kunci : Ketahanan Pangan, Kedelai, Spasial Regresi, SLX

PENDAHULUAN

Masalah pangan merupakan salah satu masalah nasional. Persediaan pangan sangat berkaitan dengan masalah kesejahteraan masyarakat serta kelangsungan hidup bangsa Indonesia. Kedelai merupakan salah satu sumber bahan komoditas pangan yang telah lama dibudidayakan di Indonesia, yang saat ini tidak hanya diposisikan sebagai bahan baku industri pangan, namun juga ditempatkan sebagai bahan baku industri non-pangan. Beberapa produk yang dihasilkan antara lain tempe, tahu, es

krim, susu kedelai, tepung kedelai, minyak kedelai, pakan ternak, dan bahan baku industri. Sifat multiguna yang ada pada kedelai menyebabkan tingginya permintaan kedelai di dalam negeri. Selain itu, manfaat kedelai sebagai salah satu sumber protein murah membuat kedelai semakin diminati.

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, permintaan kedelai di dalam negeri pun berpotensi untuk meningkat setiap tahunnya. Menurut Rahman Pinem, Ditjen Tanaman Pangan Kementerian Pertanian, kebutuhan kedelai untuk industri tahu tempe cukup

tinggi. Diperkirakan tiap tahun rata-rata kebutuhan sebanyak 2,3 juta ton/tahun, sedangkan produksi kedelai dalam negeri hanya sekitar 800 ribu sampai dengan 900 ribu ton. Padahal kebutuhan untuk pengrajin tahu dan tempe mencapai 1,6 juta ton (Majalah Dunia Industri, Minggu 24 Juli 2011). Untuk memenuhi kebutuhan konsumsi kedelai dan industri dalam negeri maka nilai impor kedelai per tahun semakin melambung dan ketergantungan terhadap kedelai impor tidak dapat dihindari.

Di Jawa Tengah industri kecil memberikan sumbangan dalam nilai tambah yang hampir sama dengan industri besar dan sedang. Industri kecil mempunyai potensi pengembangan yang cukup besar, salah satunya IKM kedelai yang tersebar di Jawa Tengah sebesar 39%, dengan kebutuhan kedelai sebanyak 2,3 juta ton pertahunnya. Namun, sekitar 67% dipasok dari Amerika, tiga persen diimpor dari China dan sisanya kedelai lokal, dari 2,3 juta ton kedelai tersebut sekitar 70% untuk produksi tempe, 20% untuk tahu, dan sisanya untuk produksi minyak. Konsumsi rata-rata kedelai di Jawa Tengah sebesar 14 kg per kapita per tahun [6].

Pemerintah memproduksi kedelai terkendala dengan penyempitan lahan garap yang beralih fungsi menjadi lahan pemukiman dan industri, sehingga berdampak pada hasil produksi kedelai nasional. Impor kedelai dilakukan pemerintah untuk mengatasi permintaan yang terus meningkat, karena ketidakmampuan produksi kedelai lokal untuk memenuhi kebutuhan kedelai di dalam negeri.

Berkaitan dengan hal tersebut, salah satu program utama Kementerian Pertanian adalah pencapaian swasembada kedelai pada tahun 2014. Jawa Tengah merupakan penghasil kedelai kedua di Indonesia setelah Jawa Timur. Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2010 berkontribusi sebesar 18% terhadap produksi kedelai dalam negeri. Namun perkembangan luas panen dan produksi kedelai di Jawa Tengah sejak tahun 2000 hingga 2010 mengalami penurunan sekitar 6% per tahun, dengan produktivitas relatif tetap.

Hasil pengukuran ketahanan pangan di berbagai provinsi khususnya Jawa Tengah biasanya di tampilkan dalam bentuk tabel. Metode operasional yang ada sekarang ini sebagian besar belum menggunakan pendekatan spasial sebagai perangkat analisis objek, sehingga belum dapat memberikan gambaran pola penyebaran ketahanan pangan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, digunakan suatu metode pendekatan spasial yang memungkinkan pengukuran ketahanan pangan ditampilkan dalam bentuk visualisasi untuk memberikan informasi yang lebih mudah dipahami dan dianalisis. Visualisasi dalam bentuk peta diharapkan dapat memberikan gambaran kecenderungan spasial yang lebih baik untuk analisis spasial dalam melihat pola spasial dari ketahanan pangan. Metode spasial merupakan metode untuk mendapatkan pengamatan informasi pengamatan yang dipengaruhi efek ruang atau lokasi. Efek spasial sering terjadi antara satu wilayah dengan wilayah lain.

Berbagai penelitian tentang ketahanan pangan kedelai telah dilakukan seperti [2], [5], dan [6]. Penelitian-penelitian

tersebut sebagian besar tidak menekankan aspek humaniora. Aspek humaniora, seperti kekhasan budaya yang direpresentasikan kekhasan lokasi (kabupaten/kota) masih terbatas untuk dikaji. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dikembangkan pemodelan ketahanan pangan kedelai yang mengakomodasi adanya aspek perilaku masyarakat yang direpresentasikan dalam spasial (lokasi). Demikian juga mengingat tiap kabupaten/kota di Jawa Tengah mempunyai otonomi daerah yang memungkinkan penentuan prioritas kebijakan ketahanan pangan akan berbeda-beda. Oleh karena itu dalam penelitian ini kami mengembangkan pemodelan spasial untuk mengetahui Pemetaan dan memodelkan penyebaran ketahanan pangan produksi kedelai di Kabupaten dan Kota di Provinsi Jawa Tengah.

METODE PENELITIAN

Sumber Data dan Variabel Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang 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 produktifitas kedelai untuk 35 Kabupaten dan Kota di Propinsi Jawa Tengah. Selain data produktifitas kedelai, data faktor-faktor pendukung seperti data total produksi kedelai dan luas panen kedelai digunakan sebagai variabel penelitian.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

Tabel 1. Variabel Penelitian

Nama Variabel	Keterangan
PVK	Total Produktifitas Kedelai (km/ha)
LP	Total Luas Panen (hektar)
PK	Total Produksi Kedelai (ton)

Langkah Penelitian

Langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

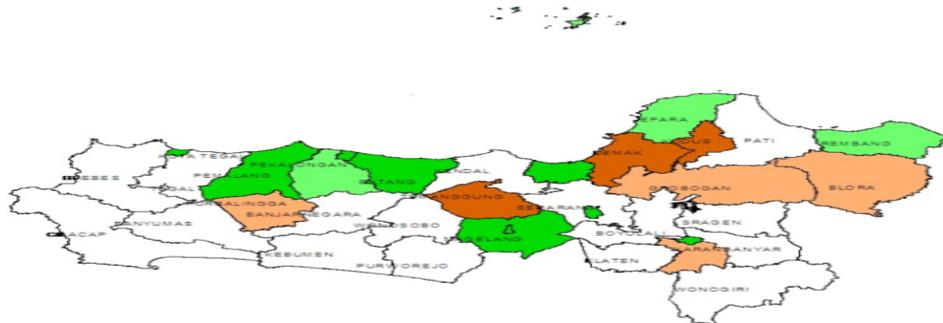
1. Melakukan eksplorasi data peta tematik untuk mengetahui pola penyebaran dan dependensi masing-masing variabel untuk mengetahui pola hubungan variabel X dan Y.
2. Melakukan pemodelan regresi dengan metode Ordinary Least Square (OLS).
3. Identifikasi tentang keberadaan efek spasial dalam SLX adalah dengan menggunakan uji kebebasan residual.
4. Melakukan pemodelan SLX dengan tahapan sebagai berikut.
 - a. Setelah matriks W terbentuk dengan elemen-elemennya (W_{ij}) bernilai 1 dan 0, dilakukan koding pembobotan untuk mendapatkan matriks W .
 - b. Melakukan estimasi parameter, pengujian signifikansi parameter dan uji asumsi regresi dari SLX yang terbentuk.
 - c. Menginterpretasikan dan menyimpulkan hasil yang diperoleh

HASIL PENELITIAN

Pola Penyebaran Produktifitas dan Komponen-Komponen Penyusunnya

Berdasarkan data survei yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) mengenai produktifitas tahun 2013, Jawa Tengah menempati peringkat kedua untuk produktifitas kedelai tingkat

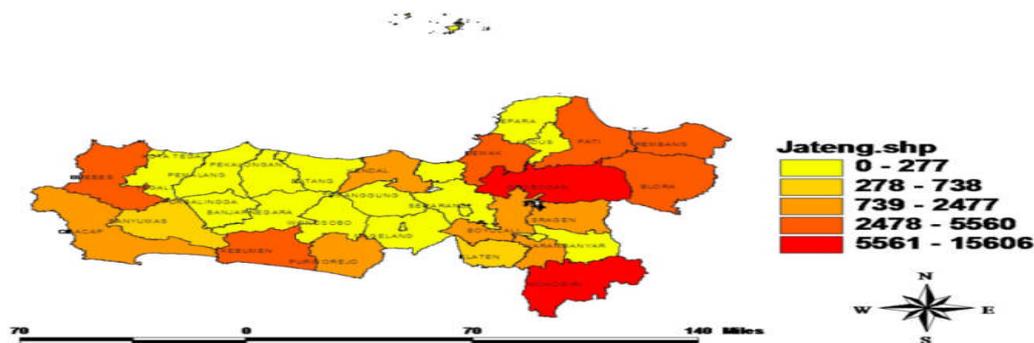
nasional setelah Jawa Barat. Dengan nilai Produktifitas sebesar 15,21 kuintal per hektar. Angka tersebut masih terlalu rendah jika dibandingkan dengan konsumsi kedelai di Jawa Tengah. Berikut ini kami tampilkan hasil pola penyebaran Produktifitas dan komponen-komponen penyusunnya.



Gambar 1. Persebaran Produktifitas Kedelai Menurut Kabupaten/Kota di Jawa Tengah tahun 2013

Hasil output pada Gambar 1 menunjukkan persebaran produktifitas kedelai di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2013. Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa produktifitas kedelai antara 23-20 kuintal per hektar yaitu di Kab. Demak (22,64), Kab. Kudus (21,40) dan Kab. Temanggung (20,73). Produktifitas antara 19-15 kuintal per hektar yaitu Kab. Sukoharjo (19,37), Kab. Grobogan (18,56), Kab. Blora (18,43), Kab. Purbalingga (15,84). Produktifitas antara 14-11 kuintal per hektar yaitu Kab. Kendal (14,49), Kab. Wonogiri (14,23), Kab. Kebumen

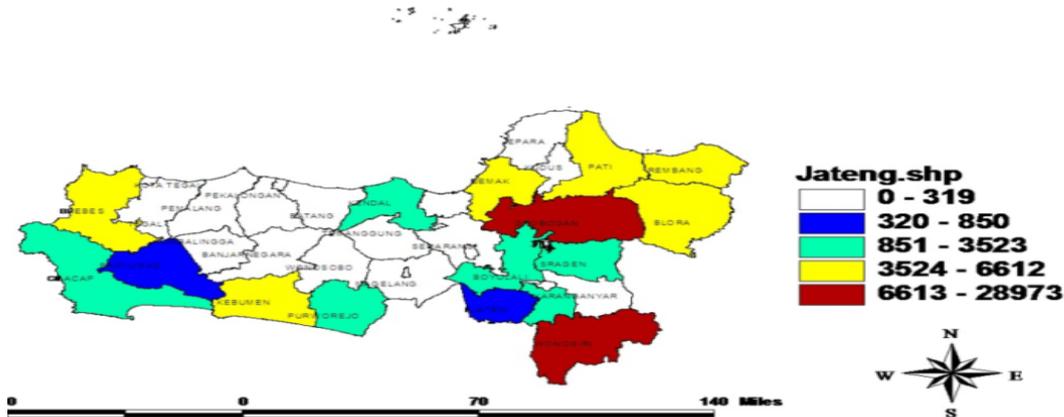
(14,11), Kab. Brebes (14,04), Kab. Purworejo (13,76), Kab. Karanganyar (13,67), Kab. Semarang (13,55), Kab. Cilacap (13,46), Kab. Sragen (13,06), Kab. Wonosobo (13,00), Kab. Pati (12,49), Kab. Tegal (12,44), Kab. Klaten (12,26), Kab. Boyolali (11,83), Kab. Banjarnegara (11,52). Produktifitas antara 10-1 kuintal per hektar yaitu Kab. Jepara (10,01), Kab. Pekalongan (9,72), dan Kab. Rembang (8,94). Sedangkan untuk produktifitas 0 yaitu di Kab. Magelang, Kab. Batang dan Kab. Pemasang.



Gambar 2. Persebaran Luas Panen Kedelai Menurut Kabupaten/Kota di Jawa Tengah tahun 2013

Berdasarkan Gambar 2, Kabupaten yang memiliki luas panen terluas yaitu kisaran 15606-5561 hektar adalah Kab. Grobogan (15606 ha) dan Kab. Wonogiri (14753 ha). Kabupaten yang mempunyai luas panen antara 5560-2478 ha adalah Kab. Rembang (5560 ha), Kab. Brebes (3785 ha), Kab. Kebumen (3217 ha), Kab. Pati (3192 ha), Kab. Demak (2921 ha), Kab. Blora (2824 ha). Kabupaten/Kota yang mempunyai luas panen antara 2477-739 hektar adalah Kab. Sragen (2477 ha), Kab. Boyolali (1959 ha), Kab. Purworejo (1927 ha),

Kab. Cilacap (1555 ha), Kab. Kendal (1448 ha). Kabupaten/kota yang mempunyai luas panen kedelai antara 738-278 adalah Kab. Banyumas (738 ha) dan Kab. Klaten (630 ha). Sedangkan kabupaten/kota yang mempunyai luas panen antara 277-0 adalah Kab. Banjarnegara (277 ha), Kab. Klaten (630 ha), Kab. Purbalingga (129 ha), Kab. Semarang (99 ha), Kab. Kudus (67 ha), Kab. Tegal (36 ha), Kab. Pekalongan (35 ha), Kab. Jepara (35 ha), dan Kab. Magelang (0 ha).



Gambar 3. Persebaran Produksi Kedelai Menurut Kabupaten/Kota di Jawa Tengah tahun 2013

Jika luas panen kedelai di kabupaten/kota Jawa Tengah tinggi maka produksi kedelainya pun tinggi. Hasil pemetaan penyebaran produksi kedelai di kabupaten/kota Jawa Tengah yang ditunjukkan gambar 4.1.3. Kabupaten/kota yang memiliki produksi tertinggi yaitu kisaran 28973-6613 ton adalah Kab. Grobogan (28973 ton) dan Kab. Wonogiri (21000 ton). Kabupaten/kota yang memiliki produksi antara 6612-3524 ton adalah Kab. Demak (6612 ton), Kab. Brebes (5312 ton), Kab. Blora (5206 ton), Kab. Rembang (4972 ton), Kab. Kebumen (4593 ton), Kab. Pati (3988 ton). Kabupaten/kota yang memiliki produksi antara 3523-851 adalah Kab. Sukoharjo (3523 ton), Kab. Sragen (3235 ton), Kab. Purworejo (2652 ton), Kab. Boyolali (2317 ton), Kab.

Kendal (2099 ton), Kab. Cilacap (2093 ton). Kabupaten/kota yang memiliki produksi antara 850-320 ton adalah Kab. Banyumas (850 ton) dan Kab. Klaten (773 ton). Kabupaten/kota yang memiliki produksi antara 319-0 adalah Kab. Banjarnegara (319 ton), Kab. Karanganyar (236 ton), Kab. Purbalingga (204 ton), Kab. Kudus (143 ton), Kab. Semarang (134 ton), Kab. Tegal (45 ton), Kab. Jepara (35 ton), Kab. Pekalongan (34 ton), Kab. Wonosobo (18 ton), Kab. Temanggung (4 ton), Kab. Batang dan Kab. Pemalang (0 ton).

Matriks Pembobot

Dalam sebuah model regresi, sifat-sifat yang dimiliki oleh *error* tidak lain merupakan sifat-sifat yang dimiliki oleh variabel dependen. Berdasarkan Gambar

1, Produktifitas kedelai di Provinsi Jawa Tengah nampak berpola mengelompok antara wilayah yang saling berdekatan. Kabupaten Kudus dan Demak tergolong wilayah yang memiliki tingkat Produktifitas berkisar antara 20-23 kuintal/hektar. Kabupaten Grobogan dan Blora tergolong wilayah yang memiliki tingkat Produktifitas antara 15-19 kuintal/hektar. Begitu juga pada Kabupaten Brebes, Tegal, Kota Tegal, Banyumas, Cilacap, Kebumen, Purworejo dengan Produktifitas berkisar antara 11,14 kuintal/hektar.

Sehingga matriks pembobot spasial yang sesuai dalam penelitian ini adalah matriks pembobot *Queen Contiguity*. Matriks pembobot ini mensyaratkan adanya pengelompokan wilayah yang memiliki persinggungan antara sisi dan sudut dari wilayah tersebut, dimana $W_{ij} = 1$ untuk wilayah yang bersisian (*common side*) atau titik sudutnya (*common vertex*) bertemu dengan wilayah yang menjadi perhatian, $W_{ij} = 0$ untuk wilayah lainnya.

Permodelan Spasial Lag X

Model SLX yang terbentuk adalah sebagai berikut :

$$Y_i = 1.316e+03 - 0,8213X_{1i} + 0,9415WX_{1i} + 0,8312X_{2i} + 0,4457WX_{2i} + \varepsilon_i$$

Keterangan :

Y_i : PVK di kabupaten/kota ke-i

X_{1i} : LP di kabupaten/kota ke-i

X_{2i} : PK di kabupaten/kota ke-i

W_{ij} : matriks penimbang spasial

ε_i : residual dari kabupaten/kota ke-i

Model SLX dapat diinterpretasikan bahwa pengaruh LP terhadap PVK adalah sama untuk setiap kabupaten/kota dengan elastisitasnya sebesar -0,8213. Artinya apabila faktor lain dianggap konstan, jika nilai LP di suatu kabupaten/kota naik sebesar 1 satuan

maka nilai IPM akan bertambah sebesar 0,8213 satuan.

Adapun pengaruh PK terhadap PVK juga sama untuk setiap kabupaten/kota dengan elastisitasnya sebesar 0,8312. Artinya apabila faktor lain dianggap konstan, jika nilai PK di suatu kabupaten/kota naik sebesar 1 satuan maka nilai IPM akan bertambah sebesar 0,8312 satuan.

Pengujian Residual Asumsi Model SLX

Model SLX yang terbentuk perlu dilakukan pengujian asumsi, untuk mengetahui kelayakan dan keabsahan dari modelnya diantaranya yaitu asumsi normalitas residual, dan asumsi ada autokorelasi dari residualnya.

1. Normalitas

Pada Output Minitab Pengujian Asumsi Normalitas Residual pada Model SLX. Pemeriksaan asumsi kenormalan residual menggunakan uji *Anderson Darling (AD)* menghasilkan nilai AD sebesar 0.566 dengan nilai p-value (0,132) lebih besar dari taraf nyata 5%, sehingga diperoleh keputusan terima H_0 yang berarti bahwa residual menyebar normal.

2. Autokorelasi

Asumsi ini menggunakan Uji Durbin Watson dengan hipotesis yang diajukan sebagai berikut.

H_0 : (Tidak ada autokorelasi antar lokasi)

H_1 : (Ada autokorelasi antar lokasi)

Hasil output dari software R pengujian residual DW yaitu $DW = 1.2452$ dengan p-value = 0.008423 lebih kecil dari 0,05. Ini menunjukkan bahwa pada taraf signifikansi 5% H_0 ditolak, artinya terdapat autokorelasi spasial pada residual SLX.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Model SLX yang terbentuk adalah sebagai berikut :

$$Y_i = 1.316e+03 - 0,8213X_{1i} + 0,9415WX_{1i} + 0,8312X_{2i} + 0,4457WX_{2i} + \varepsilon_i$$

Keterangan :

Y_i : PVK di kabupaten/kota ke-i

X_{1i} : LP di kabupaten/kota ke-i

X_{2i} : PK di kabupaten/kota ke-i

W_{ij} : matriks penimbang spasial

ε_i : residual dari kabupaten/kota ke-i

2. Berdasarkan Model SLX dapat disimpulkan bahwa pengaruh LP terhadap PVK adalah sama untuk setiap kabupaten/kota dengan elatisitasnya sebesar -0,8213. Artinya apabila faktor lain dianggap konstan, jika nilai LP di suatu kabupaten/kota naik sebesar 1 satuan maka nilai IPM akan bertambah sebesar 0,8213 satuan. Sedangkan pengaruh PK terhadap PVK juga sama untuk setiap kabupaten/kota dengan elatisitasnya sebesar 0,8312. Artinya apabila faktor lain dianggap konstan, jika nilai PK di suatu kabupaten/kota naik sebesar 1 satuan maka nilai IPM akan bertambah sebesar 0,8312 satuan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh DIKTI melalui Program Kreativitas Mahasiswa bidang Penelitian (PKMP) 2015 sesuai SK.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistika. 2013. *Berita Resmi Statistik:Produksi Padi, Jagung, kedelai*
- [2] Basuki, Paulus. 2006. *Pemodelan Produksi Kedelai Nasional dengan Metode SUR*.Bogor.IPB.
- [3] Departemen Pertanian. Sub Sekor Tanaman Pangan 2010-2011
- [4] Kementrian perdagangan Republik Indonesia Edisi:09/KDL/TKSPP/2013
- [5] Pranoto, Endro. 2008. *Potensi Wilayah Komoditas Pertanian dalam Mendukung Ketahanan Pangan Berbasis Arginisinis Kabupaten Banyumas*.Semarang.UNDIP
- [6] Setiawati, Devia. 2013. *Faktor-Faktor yang mempengaruhi Produksi Tempe*.Semarang.
- [7] Wahyu, Diana. 2014. *Pemodelan Spasial Error Model (SEM) untuk Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Jawa Tengah*. Semarang.UNIMUS