

Pemodelan PDRB Sektor Industri di SWP Gerbangkertasusila Dan Malang-Pasuruan dengan Pendekatan *Spatial Durbin Error Model* (SDEM)

Abdul Karim¹, Setiawan²

¹Mahasiswa Program Magister Jurusan Statistika, FMIPA-ITS

²Dosen Jurusan Statistika, FMIPA-ITS

E-mail: ¹abdulkarimcrb@gmail.com, ²setiawan@statistika.its.ac.id

Abstract

Laju pertumbuhan ekonomi diukur berdasarkan nilai tambah yang bisa dihasilkan oleh suatu wilayah atau dikenal dengan istilah Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Dalam penelitian ini dilakukan pendeskripsian PDRB dan faktor-faktor yang mempengaruhinya dari sudut pandang kewilayahan, serta pemodelan PDRB dengan menggunakan metode *Spatial Durbin Error Model* (SDEM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola persebaran PDRB terdapat pola pengelompokan wilayah. Sementara pada beberapa variabel exogenous, yaitu nilai investasi, dan jumlah tenaga kerja, menunjukkan pola pengelompokan. Hasil estimasi parameter pemodelan SDEM dapat ditunjukkan bahwa lag variabel exogenous berpengaruh terhadap pemodelan PDRB dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Keseluruhan variabel berpengaruh signifikan pada taraf $\alpha = 5$ persen.

Keywords : Produk Domestik Regional Bruto, Spatial Error Model, Spatial Durbin Error Model

I. Pendahuluan

Salah satu tolak ukur keberhasilan pembangunan adalah laju pertumbuhan ekonomi. Laju pertumbuhan ekonomi diukur berdasarkan nilai tambah yang bisa dihasilkan oleh suatu wilayah atau dikenal dengan istilah Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). PDRB merupakan cerminan potensi perekonomian suatu wilayah, nilai PDRB yaitu agregat nilai tambah yang dihasilkan oleh unit-unit produksi yang beroperasi di wilayah tersebut.

Berdasarkan data Bank Indonesia pada tahun 2011, pertumbuhan ekonomi Propinsi Jawa Timur sepanjang tahun 2011 bersifat fluktuatif. Pada kuartal I tahun 2011, pertumbuhan ekonomi sebesar 6,99 persen, pada kuartal II sebesar 7,25 persen, namun pada kuartal III dan IV cenderung melambat dibandingkan triwulan sebelumnya yakni masing-masing sebesar 7,12 persen dan 7,11 persen. Pertumbuhan ekonomi Jawa Timur baik pada triwulan IV tahun 2011 maupun di sepanjang tahun 2011 lebih tinggi dibandingkan pertumbuhan ekonomi nasional yang tercatat sebesar 6,50%. Dari sisi permintaan, pertumbuhan pada triwulan ini didorong oleh konsumsi rumah tangga dan investasi. Dari sisi penawaran, sektor Industri Pengolahan, sektor Konstruksi, serta sektor Pertambangan dan Penggalian merupakan sektor pendorong pertumbuhan ekonomi Jatim. [1].

Sektor industri merupakan salah satu sektor yang mempunyai peranan cukup besar dalam pertumbuhan ekonomi Jawa Timur. Industri manufaktur di Jawa Timur terkonsentrasi pada tiga Satuan Wilayah Pembangunan (SWP) yaitu SWP Gerbang Kertasusila, SWP Malang-Pasuruan serta SWP Kediri dan sekitarnya. Analisis ekonomi

regional pada PDRB sektor industri perlu dilakukan dengan memperhatikan keterkaitan spasial antar kabupaten-kota serta efek spesifik spasial yang terjadi agar diperoleh model yang sesuai serta kesimpulan yang tepat.

Hukum pertama tentang geografi dikemukakan oleh Tobler yang berbunyi: “*Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things*” [8]. Artinya, 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 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*).

Penelitian terhadap PDRB sektor industri telah dilakukan, beberapa diantaranya oleh Yunitasari [10]. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui bahwa selain jumlah tenaga kerja sektor Industri dan pengeluaran belanja barang dan jasa, efek region (spasial) juga mempengaruhi nilai PDRB sektor industri di Jawa Timur.

Pengembangan penelitian tentang PDRB sektor industri antara lain oleh Fatmawati [11] telah melakukan penelitian dengan memasukkan efek spasial dan efek waktu pada model. Hasil penelitian menyebutkan bahwa terdapat interaksi spasial dan efek spasial yang mempengaruhi besarnya nilai PDRB sektor Industri di SWP (Satuan Wilayah Pembangunan) Gerbangkertasusila dan Malang-Pasuruan dengan variabel independen yang mempengaruhinya adalah kelompok pengeluaran belanja dan kelompok tenaga kerja.

Penelitian yang dilakukan adalah pemodelan PDRB berdasarkan sektor industri terhadap nilai

PDRB di SWP Gerbangkertasusila dan SWP Malang-Pasuruan dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya investasi dan jumlah tenaga kerja. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan *spatial durbin error model* (SDEM) karena adanya hubungan saling terkait independensi (*lack independence*) antar wilayah (*spatial autocorrelation*) tersebut akan ditelusuri dengan penelitian ini.

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah mendapatkan model terbaik yang dapat diterapkan pada data PDRB di SWP Gerbangkertasusila dan SWP Malang-Pasuruan. Sehingga dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk kebijakan daerah, khususnya di SWP Gerbangkertasusila dan SWP Malang-Pasuruan.

II. Teori

Ekonometrika adalah suatu ilmu yang menerapkan teori ekonomi, matematika ekonomi, dan statistika ekonomi untuk memberikan dukungan empiris dari model yang dibangun oleh teori ekonomi dan untuk memberikan hasil dalam angka [4]. Teori ekonomi berperan untuk membuat hipotesis yang umumnya bersifat kualitatif mengenai hubungan antar variabel ekonomi dengan fenomena ekonomi yang dimodelkan, matematika ekonomi berperan untuk merumuskan teori ekonomi dalam bentuk persamaan matematis tanpa memperhatikan teori secara empiris, sedangkan statistika berperan dalam mengumpulkan data empiris, mengubah model menjadi model ekonometrika, pengolahan data, memilih dan melakukan estimasi yang tepat terhadap parameter regresi dan melakukan pengujian hipotesis dan ketepatan model. Suatu model ekonometrika dianggap baik apabila mampu menganalisis struktural, meramalkan serta mengevaluasi kebijakan. [7].

II.1. Matriks Pembobot/Penimbang Spasial (*Spatial Weighting Matrix*)

Matriks pembobot spasial (W) dapat diperoleh berdasarkan informasi jarak dari ketetanggaan (*neighborhood*), atau dalam kata lain dari jarak antara satu *region* dengan *region* yang lain. Beberapa metode untuk mendefinisikan hubungan persinggungan (*contiguity*) antar *region* menurut LeSage [12] antara lain sebagai berikut :

- Linear Contiguity* (Persinggungan tepi). Persinggungan tepi mendefinisikan $w_{ij} = 1$ untuk *region* yang berada di tepi (*edge*) kiri maupun kanan *region* yang menjadi perhatian, $w_{ij} = 0$ untuk *region* lainnya.
- Rook Contiguity* (Persinggungan sisi). Persinggungan sisi mendefinisikan $w_{ij} = 1$ untuk *region* yang bersisian (*common side*) dengan *region* yang menjadi perhatian, $w_{ij} = 1$ untuk *region* lainnya.
- Bishop Contiguity* (Persinggungan sudut).

Persinggungan sudut mendefinisikan $w_{ij} = 1$ untuk *region* yang titik sudutnya (*common vertex*) bertemu dengan sudut *region* yang menjadi perhatian, $w_{ij} = 0$ untuk *region* lainnya.

- Double Linear Contiguity* (Persinggungan dua tepi). Persinggungan dua tepi mendefinisikan $w_{ij} = 1$ untuk dua *entity* yang berada di sisi (*edge*) kiri dan kanan *region* yang menjadi perhatian, $w_{ij} = 0$ untuk *region* lainnya.
- Double Rook Contiguity* (Persinggungan dua sisi). Persinggungan dua sisi mendefinisikan $w_{ij} = 1$ untuk dua *entity* di kiri, kanan, utara dan selatan *region* yang menjadi perhatian, $w_{ij} = 0$ untuk *region* lainnya.
- Queen Contiguity* (persinggungan sisi-sudut). Persinggungan sisi-sudut mendefinisikan $w_{ij} = 1$ untuk *entity* yang bersisian (*common side*) atau titik sudutnya (*common vertex*) bertemu dengan *region* yang menjadi perhatian, $w_{ij} = 0$ untuk *region* lainnya.

Pada penelitian ini matriks pembobot yang digunakan adalah matriks pembobot *Queen Contiguity* (persinggungan sisi-sudut).

II.2. *Spatial Durbin Error Model* (SDEM)

Model spasial dari *Spatial Error Model* (SEM) memiliki bentuk persamaan

$$y = X\beta + u \quad (1)$$

$$\varepsilon = \rho Wu + u \quad (2)$$

dimana y adalah $N \times 1$ vektor variabel *endogenous*, X adalah $N \times p$ matriks pada variabel *exogenous*, β adalah $p \times 1$ adalah vektor pada koefisien regresi, W adalah $N \times N$ matriks pembobot yang menyatakan hubungan antar N ekonomi, ρ adalah parameter spasial dependensi, dan ε adalah vektor berdistribusi independen dan identik (i.i.d).

(1) dan (2) dapat diselesaikan hingga didapat ε ,

$$\varepsilon = \rho W\varepsilon + u$$

$$\varepsilon - \rho W\varepsilon = u$$

$$(I - \rho W)\varepsilon = u$$

$$\varepsilon = (I - \rho W)^{-1}u \quad (3)$$

Matriks varian dan kovarian untuk vektor random ε ,

$$E(\varepsilon\varepsilon') = (I - \rho W)^{-1}E(uu')(I - \rho W')^{-1} \quad (4)$$

setelah menyetting sesuai dengan asumsi standar iid error u dengan $E(uu') = \sigma^2 I$,

$$E(\varepsilon\varepsilon') = \sigma^2 [(I - \rho W)'(I - \rho W)]^{-1} \quad (5)$$

dari (1) dan (3) didapat,

$$y = X\beta + (I - \rho W)^{-1}u \quad (6)$$

Selanjutnya LeSage dan Pace [6] mengenalkan *spatial durbin error model* (SDEM),

$$y = X\beta + WX\gamma + \iota_n\alpha + R^{-1}\varepsilon \quad (7)$$

$$R^{-1} = I_n - \rho W \quad (8)$$

dimana, γ adalah vektor $p \times 1$ pada koefisien regresi, WX adalah spasial lag pada X , α adalah intersep, ι adalah $N \times 1$ vektor *ones* dan I adalah matriks identitas 1×1 .

Estimasi parameter dari SDEM dapat menggunakan *maximum likelihood estimation* (MLE), referensi estimasi parameternya dari Ord (1975); Anselin [2]; Arbia [3]; serta LeSage dan Pace [6]

II.3. Aspek Ekonomi Provinsi Jawa Timur

Perekonomian propinsi Jawa Timur didukung oleh tiga sektor utama yaitu sektor pertanian, industri pengolahan serta perdagangan, struktur kontribusi ketiga sektor utama tersebut menunjukkan bahwa perekonomian Jawa Timur sudah menampakkan perkembangan kearah kemantapan, yaitu perkembangan industri dan jasa yang di dukung oleh pertanian yang tangguh. Jawa Timur memiliki sejumlah industri besar, di antaranya galangan pembuatan kapal terbesar di Indonesia PT PAL di Surabaya, pabrik kertas (PT Tjiwi Kimia di Tarik-Sidoarjo, pabrik rokok Wismilak di Surabaya, Sampoerna di Surabaya dan Pasuruan, serta Bentoel di Malang). Di Gresik terdapat Semen Gresik dan Petrokimia. Pemerintah telah menetapkan kawasan industri estate, di antaranya *Surabaya Industrial Estate Rungkut* (SIER) di Surabaya, *Pasuruan Industrial Estate Rembang* (PIER) di Kabupaten Pasuruan, *Ngoro Industrial Park* (NIP) di Kabupaten Mojokerto, Kawasan Industri Jabon di Kabupaten Sidoarjo, serta *Lamongan Integrated Shorebase* (LIS) di Kabupaten Lamongan. Sentra industri kecil tersebar di seluruh kabupaten-kota, dan beberapa di antaranya telah menembus ekspor seperti industri kerajinan kulit berupa tas dan sepatu di Tanggulangin, Sidoarjo.

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan industri di Jawa Timur. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Santosa dan McMichael [9], beberapa faktor tersebut antara lain adalah faktor kependudukan dan ketenagakerjaan, selain itu kinerja industri di Jawa Timur tidak terlepas dari peranan Sektor keuangan dan juga dari dukungan iklim investasi yang baik.

Kependudukan dan ketenagakerjaan merupakan determinan dari industry, kondisi kependudukan sangat mempengaruhi *local demand* terhadap *output* industri di Jawa Timur, sedangkan kondisi ketenagakerjaan sangat mempengaruhi produktivitas industri di Jawa Timur.

Sebagai salah satu provinsi dengan jumlah penduduk terbesar di Indonesia, Jawa Timur mencerminkan kecenderungan demografis yang terjadi di tingkat nasional. Meskipun demikian, Jawa Timur memiliki ciri-ciri khusus yang membuat kecenderungan-kecenderungan yang terjadi di pasar kerja tidak semata-mata merupakan replika dari kecenderungan tingkat nasional [5]. Kondisi demografis tersebut sangat berpengaruh terhadap kondisi ketenagakerjaan di Jawa Timur. Iklim investasi merupakan salah satu determinan pendukung pertumbuhan industri di Jawa Timur.

Studi yang dilakukan oleh Jawa Pos Institut Pro Ekonomi [9] menunjukkan bahwa tiga dari kabupaten dan kota di Jawa Timur merupakan daerah yang secara aktif mendorong masuknya investasi. Tiga kabupaten dan kota tersebut adalah Kediri, Malang dan Sidoarjo, yang termasuk dari 20 wilayah yang paling atraktif dalam menarik masuknya investasi di Indonesia. Dengan adanya usaha yang aktif dalam menarik investasi daerah tersebut, diharapkan dapat meningkatkan masuknya investasi termasuk didalamnya investasi pada sektor industri di Jawa Timur.

III. Metode

Data yang digunakan dalam penelitian adalah data sekunder dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur tentang PDRB sektor industri kabupaten-kota di Jawa Timur atas dasar harga konstan tahun 2010. Data faktor-faktor yang mempengaruhi PDRB sektor industri terdiri dari invsetasi, dan tenaga kerja sektor industri diperoleh dari Dinas Perindustrian Provinsi Jawa Timur. Kabupaten-kota yang diteliti adalah Malang, Pasuruan, Sidoarjo, Mojokerto, Lamongan, Gresik, Bangkalan, Kota Malang, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto dan Kota Surabaya.

III.1. Variabel Penelitian

Variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri atas dua bagian, yakni variabel *endogenous* dan variabel *exogenous*.

1. Variabel *Endogenous*

Pada penelitian ini digunakan satu variabel *endogenous*, yakni nilai PDRB sektor industri berdasarkan Kabupaten-Kota di Jawa Timur.

2. Variabel *Exogenous*

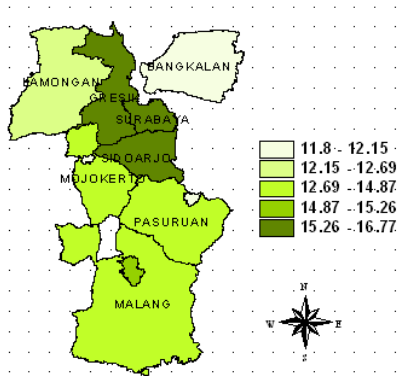
- Jumlah tenaga kerja sektor Industri
Jumlah seluruh penduduk yang bekerja disektor industri yang ada pada saat survei dilakukan sedang atau memiliki pekerjaan.
- Investasi sektor Industri
Penerimaan dalam negeri dan modal asing yang sah menurut undang-undang yang diberikan kepada sektor industri

III.2. Langkah-Langkah Analisis

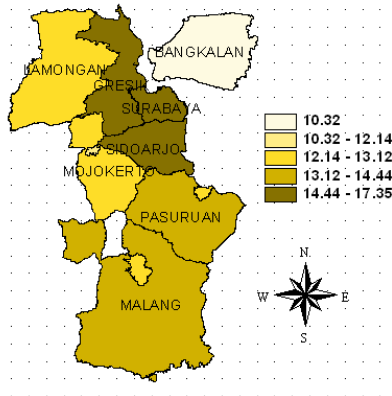
Langkah-langkah analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mendeskripsikan variabel PDRB dan faktor-faktor yang mempengaruhinya dari secara spasial.
- Melakukan pemodelan variabel PDRB dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Langkah-langkahnya sebagai berikut.
 - Melakukan pemodelan Ordinary Least Square (OLS)
 - Melakukan pemodelan SEM
 - Melakukan pemodelan SDEM

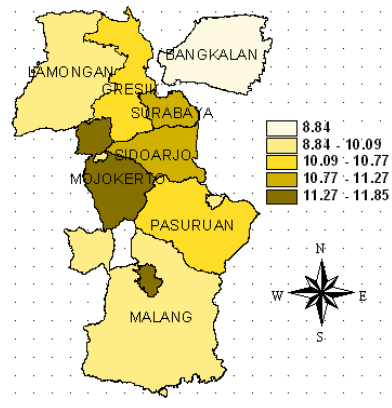
IV. Hasil Penelitian



Gb.1. PDRB sektor industri.



Gb.2. Investasi sektor industri.



Gb.3. Tenaga kerja sektor industri.

Gb.1 merupakan gambaran spasial menurut nilai PDRB sektor industri, Kota Surabaya, Gresik dan Sidoarjo termasuk kelompok yang memiliki PDRB yang tertinggi (15,26-16,77). Sedangkan Bangkalan dan Kota Pasuruan yang tergolong memiliki PDRB yang terendah (11,8-12,15).

Gb.2 merupakan gambaran spasial menurut nilai investasi sektor industri, Gresik, Sidoarjo dan Kota Surabaya termasuk kelompok yang memiliki investasi yang tertinggi (14,44-17,35). Selanjutnya Bangkalan memiliki investasi yang terendah (10,32).

Gb.3 merupakan gambaran spasial menurut jumlah tenaga sektor industri, Kota Malang dan Mojokerto termasuk kelompok yang memiliki

tenaga kerja yang terbanyak (11,27-11,85). Selanjutnya Bangkalan memiliki jumlah tenaga kerja yang sedikit (8,84).

OLS		
Parameter	Koefisien	P-Value
Konstanta	-2.753	0.307
Investasi	0.5286	0.003
Tenaga Kerja	0.9233	0.011
R ²	88.3%	

Tb 1 Estimasi Parameter Model dengan OLS

SEM		
Parameter	Koefisien	P-Value
Konstanta	-2.859	0.129
Investasi	0.422	0.000
Tenaga Kerja	1.052	0.000
Lamda	0.459	0.000
R ²	89%	

Tb 2 Estimasi Parameter Model dengan SEM

SDEM		
Parameter	Koefisien	P-Value
Konstanta	-0.285	0.849
Investasi	0.628	0.000
Tenaga Kerja	0.549	0.001
W*Investasi	0.254	0.000
W*Tenaga Kerja	-0.25	0.003
Lamda	0.289	0.000
R ²	96,2%	

Tb 3 Estimasi Parameter Model dengan SDEM

Model PDRB sektor industri menggunakan OLS menghasilkan R² yang cukup tinggi yaitu sebesar 88.3%. Investasi dan Tenaga kerja sektor industri signifikan pada $\alpha = 0,05$. Jika menggunakan SEM menghasilkan R² yang tinggi yaitu sebesar 89%. Investasi, Tenaga kerja sektor industri dan lamda signifikan pada $\alpha = 0,05$. Sedangkan jika menggunakan SDEM menghasilkan R² yang tinggi yaitu sebesar 96.2%. Investasi dan Tenaga kerja sektor industri dan lamda signifikan pada $\alpha = 0,05$.

Berdasarkan analisis pada ketiga model, yaitu pemodelan dengan menggunakan metode OLS, SEM dan metode SDEM, dapat disimpulkan bahwa model SDEM lebih baik digunakan karena memiliki nilai R-square lebih besar.

Koefisien spasial lag positif pada variabel Investasi. Hal ini menggambarkan bahwa wilayah yang dikelilingi oleh wilayah yang memiliki tingkat investasi tinggi akibatnya wilayah yang dikelilingi tersebut naik jumlah investasinya. Jadi investasi pada suatu wilayah dipengaruhi oleh Investasi wilayah tetangganya.

Nilai spasial lag tenaga kerja negatif, memberikan arti bahwa jumlah pekerja pada suatu wilayah Kabupaten-Kota cenderung memberikan efek negatif pada wilayah Kabupaten-Kota yang bertetangga. Maka dari itu, jika sumber daya pekerja pada suatu wilayah bertambah, maka ada kecenderungan wilayah bertetangga akan menunjukkan hal sebaliknya. Hal ini sebagai konsekuensi persaingan dalam menciptakan

lapangan pekerjaan. Pekerja yang bekerja pada suatu wilayah tertentu, dapat dimungkinkan adalah penduduk yang berasal dari wilayah tetangga. Oleh sebab itu, jumlah pekerja pada suatu wilayah bertambah dikarenakan pertumbuhan ekonomi yang bagus, mengakibatkan jumlah pekerja di wilayah tetangga berkurang karena berpindah ke wilayah yang jumlah lapangan pekerjaan meningkat.

V. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan didapatkan beberapa kesimpulan yaitu:

1. Pola persebaran PDRB menunjukkan adanya pola pengelompokan wilayah berdasarkan karakteristiknya. Sementara pada beberapa variabel investasi menunjukkan pola mengelompok, begitu juga tenaga kerja menunjukkan pola mengelompok. PDRB tertinggi terjadi di wilayah Kota Surabaya, nilai investasi tertinggi di wilayah Gresik, sedangkan jumlah tenaga kerja terbanyak di wilayah Kota Malang.
2. Hasil estimasi parameter pemodelan SDEM dapat disimpulkan bahwa lag variabel *exogenous* berpengaruh terhadap pemodelan PDRB dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Keseluruhan variabel berpengaruh signifikan pada taraf $\alpha = 5$ persen.

VI. Acknowledgements

Terima kasih kepada Dinas Perindustrian Provinsi Jawa Timur dan Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur yang telah memberikan data untuk penelitian ini.

VII. References

Periodicals:

- [1] Bank Indonesia. 2011. *Kajian Ekonomi Regional Provinsi Jawa Timur*. http://www.bi.go.id/web/id/Publikasi/Ekonomi_Regional/KER/Jatim. (12 september 2012).

Books:

- [2] Anselin, L. (1988) *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- [3] Arbia, G., 2006. *Spatial Econometrics: Statistical Foundations and Applications to Regional Convergence*. 1st Edn., Springer, Berlin Heidelberg New York, ISBN-10: 354032304X
- [4] Gujarati, D.N. 2004. *Basic Econometrics Edisi ke-4*. New York : McGraw-Hill Companies.
- [5] Jones, G. (1993). *East Java: Educational Change and Changing Employment Structure*. In H., J.J. Fox, & J. Mackie (Ed), *Balanced Development: East Java in the New Order* (pp. 75-100). Singapore: Oxford University Press.

- [6] LeSage J, Pace RK (2009). *Introduction to spatial econometrics*. CRC Press, Boca Raton, London and New York, NY.

- [7] Setiawan dan Dwi Endah Kusri. 2010. *Ekonomika*. Yogyakarta : Andi

Papers from Conference Proceedings:

- [8] Tobler, W.R., 1970. *A computer movie simulating urban growth in the Detroit region*. *Economic Geography* 46, 234–240.
- [9] Santosa, B and McMichael, H (2004). *Industrial Development in East Java: A Special Case?*. Australian National University Working Paper.

Skripsi:

- [10] Fatmawati, I. (2010). *Pendekatan Ekonometrika Panel Spasial Untuk Pemodelan PDRB Sektor Industri di SWP Gerbangkertasusila dan Malang – Pasuruan*. (Skripsi tidak dipublikasikan). Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Surabaya.
- [11] Yunitasari, H. (2009), *Pendekatan Ekonometrika Spasial Terhadap Produk Domestik Regional Bruto Sektor Industri di Wilayah Jawa Timur*, (Skripsi tidak dipublikasikan), Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya.

Standards:

- [12] LeSage, J.P. (1999), *The Theory and Practice of Spatial Econometrics*, Departement of Economics University of Toledo.