



Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia dengan Pendekatan Regresi Spasial

Muhammad Iqbaal Hibatullah¹, Safaat Yulianto²

^{1,2}Institut Teknologi Statistika dan Bisnis Muhammadiyah Semarang, Indonesia

E-mail: iqbalhibat@gmail.com, safaat.yulianto@itesa.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 2024-05-07 Revised: 2024-06-27 Published: 2024-07-03 Keywords: <i>Human Development Index;</i> <i>Spatial Regression.</i>	The human development index is a comparison of living standards, life expectancy and proper education for all countries in the world. The HDI is also used to determine whether a country is included in the group of developed countries. This study uses the spatial regression method, spatial regression aims to overcome autocorrelation problems, improve estimation accuracy, and provide better interpretation, Based on the results of the discussion and analysis, it can be concluded that the Spatial Autoregressive (SAR) model was chosen as the best spatial regression model compared to the Spatial Error Model (SEM) and multiple linear regression (based on Geoda application output) in determining the factors that influence the human development index in Central Java Province.
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2024-05-07 Direvisi: 2024-06-27 Dipublikasi: 2024-07-03 Kata kunci: <i>Indeks Pembangunan Manusia;</i> <i>Regresi Spasial.</i>	Indeks pembangunan manusia adalah perbandingan standar hidup, harapan hidup dan pendidikan yang layak untuk semua negara di dunia. IPM juga digunakan untuk menentukan apakah suatu negara termasuk dalam kelompok negara maju. Penelitian ini menggunakan metode Regresi spasial, Regresi spasial bertujuan untuk mengatasi masalah autokorelasi, meningkatkan akurasi estimasi, dan memberikan interpretasi yang lebih baik, provinsi Jawa tengah tingkat Indeks Pembangunan Manusia terbagi dalam 3 tingkatan. Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis dapat ditarik kesimpulan bahwa model Spasial Autoregressive (SAR) terpilih sebagai model regresi spasial yang terbaik dibanding Model Error Spasial (SEM) dan Regresi linear berganda (berdasarkan output aplikasi Geoda) dalam menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi indeks pembangunan manusia di Provinsi Jawa Tengah.

I. PENDAHULUAN

Indeks pembangunan manusia adalah perbandingan standar hidup, harapan hidup dan pendidikan yang layak untuk semua negara di dunia. IPM juga digunakan untuk menentukan apakah suatu negara termasuk dalam kelompok negara maju, negara berkembang atau negara terbelakang. Untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan membuat orang lebih produktif dan kreatif pembangunan manusia adalah proses yang harus dilakukan secara optimal selain itu, kualitas hidup yang dipengaruhi oleh kebijakan ekonomi juga dipengaruhi oleh IPM (Abubakar & Ibal, 2023). Peran pembangunan manusia dalam pembangunan suatu negara sangat penting. Dalam membentuk pembangunan manusia sesuai dengan nilai-nilai manusia yang beragam, pembangunan manusia adalah tentang memperluas kebebasan dan memberikan lebih banyak kesempatan bagi manusia.

Nilai IPM di satu wilayah dapat mempengaruhi nilai IPM di wilayah lain yang berdekatan. Oleh karena itu, pemodelan yang mempertimbangkan efek ketergantungan spasial diperlukan untuk kondisi ini. Indeks

Pembangunan Manusia (IPM) digunakan untuk mengukur proses pembangunan manusia di Indonesia. Nilai IPM Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2022 meningkat dari 72,16 pada tahun 2021 menjadi 72,79 pada tahun 2022, tetapi masih di bawah rata-rata nasional tahun 2022, yaitu 72,91.

Metode regresi spasial menggunakan model regresi sederhana untuk mengumpulkan informasi pengamatan tentang efek ruang atau lokasi. Matriks pembobot menunjukkan hubungan antara area. Matriks pembobot spasial yang didasarkan pada persinggungan batas ini diwakili dalam kode binary yang terdiri dari nilai bobot 0 dan 1. Nilai elemen dalam matriks pembobot spasial didasarkan pada definisi ketetanggaan masing-masing observasi, dan peta diperlukan untuk menunjukkan batas wilayahnya. Nilai pembobot pada elemen yang saling bersesuaian akan meningkat seiring dengan kedekatan lokasi. Model autoregresif ruang (SAR) dan model kesalahan ruang (SEM) adalah dua jenis model regresi ruang (Novitasari & Khikmah, 2019).

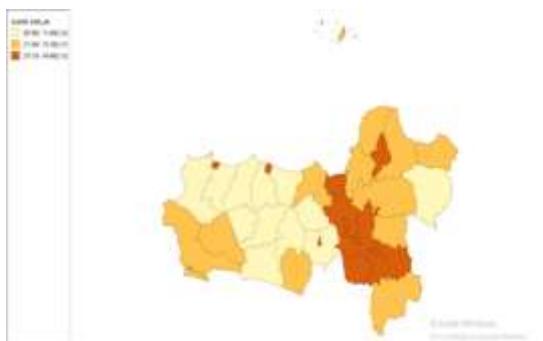
II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Regresi spasial, Regresi spasial bertujuan untuk mengatasi masalah autokorelasi, meningkatkan akurasi estimasi, dan memberikan interpretasi yang lebih baik, autokorelasi adalah hubungan antara pengamatan-pengamatan yang berdekatan dalam ruang. autokorelasi dapat menyebabkan bias dalam hasil analisis regresi klasik. Regresi spasial dapat mengatasi masalah autokorelasi dengan memasukkan variabel-variabel spasial ke dalam model regresi, Regresi spasial dapat meningkatkan akurasi estimasi koefisien regresi dan parameter model. Hal ini karena regresi spasial dapat menangkap informasi spasial yang tidak dapat ditangkap oleh regresi klasik, Regresi spasial dapat memberikan interpretasi yang lebih baik tentang hubungan antara variabel-variabel yang memiliki keterkaitan spasial. Hal ini karena regresi spasial dapat menangkap pengaruh langsung dan tidak langsung dari variabel-variabel spasial terhadap variabel respon.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Deskriptif

Peta di bawah adalah peta provinsi Jawa tengah tingkat Indeks Pembangunan Manusia terbagi dalam 3 tingkatan yaitu tingkat pertama dengan nilai IPM 67.950-71.450 di tunjukan dengan warna putih, tingkat kedua dengan nilai IPM 71,490-75,100 di tunjukan dengan warna orange dan tingkat ke tiga 75.130-84.990 di tunjukan warna coklat berdasarkan peta IPM tertinggi di Jawa Tengah adalah kota Salatiga dengan angka 84,990 yang di tunjukan dengan warna coklat pada peta.



Gambar 1. Jawa Tengah

2. Regresi Linier Berganda

Tabel 1. Koefisien Regresi

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	93.781	10.749		8.725	.000
Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK)	-.378	.241	-.354	-3.126	.004
Upah Minimum (UMK)	5.797E-006	.000	.296	2.612	.014
Jumlah Penduduk Miskin	-.047	.008	-.642	-5.573	.000

Berdasarkan tabel koefisien regresi yang diberikan, persamaan regresi yang dapat dibentuk adalah

$$\hat{Y} = 3.781 - 0.378X_1 + 0.00000579X_2 - 0.047X_3$$

a) Uji Overall (F)

Tabel 2. Uji Overall (F)

Model	Sum of squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Regression	412.819	3	137.606	17.022	.000 ^a
Residual	250.610	31	8.084		
Total	663.429	34			

Pada ngeguji overall(F) diperoleh nilai hitung P-valvue<0,10=0,00 sehingga tolak H0 yang artinya variable independent berpengaruh secara bersamaan terhadap variable dependen sehingga regresi linier berganda layak di gunakan

b) Uji Parsial (T)

Tabel 3. Uji Parsial (T)

Model	Node	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
	(Constant)	93.781	10.749		8.725	.000		
1	Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK)	-.378	.241	-.354	-3.126	.004	.950	1.062
	Upah Minimum (UMK)	5.797E-006	.000	.296	2.612	.014	.952	1.051
	Jumlah Penduduk Miskin	-.047	.008	-.642	-5.573	.000	.919	1.008

Pada pengujian parsial empat variabel diperoleh nilai p-value < 0.10 = 0,00 maka tolak H0 sehingga model variable tersebut berpengaruh signifikan terhadap model artinya regresi linier berganda layak digunakan.

c) Uji Multikolinieritas

Tabel 4. Uji Multikolinieritas

Model	Node	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
	(Constant)	93.781	10.749		8.725	.000		
1	Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK)	-.378	.241	-.354	-3.126	.004	.950	1.062
	Upah Minimum (UMK)	5.797E-006	.000	.296	2.612	.014	.952	1.051
	Jumlah Penduduk Miskin	-.047	.008	-.642	-5.573	.000	.919	1.008

Untuk mengetahui adanya korelasi antar variabel independen menggunakan nilai VIF. Oleh karena keempat variabel memiliki nilai VIF ≤ 10 maka gagal tolak H0 artinya tidak terdapat multikolinearitas.

d) Uji Homoskedastisitas

Tabel 5. Uji Homoskedastisitas

Model	Coefficients ^a			
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t
	B	Std. Error	Beta	
(Constant)	-3.575	3.934		-.909 .370
1 Indeks Pembangunan Manusia	.079	.053	.252	1.496 .144

Pada hasil pengujian diperoleh nilai p-value > 0.10 maka gagal tolak H0 berarti artinya tidak terjadi homoskedastisitas pada semua variable.

e) Uji Normalitas

Tabel 6. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Unstandardized Residual
N		35
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	0E-7
	Std. Deviation	2.71493423
Most Extreme Differences	Absolute	.100
	Positive	.100
	Negative	-.094
Test Statistic		.590
Asymp. Sig. (2-tailed)		.877

Table di atas menunjukkan bahwa semua variable independent berdistribusi normal karena p-value > 0.10 maka H₀ gagal tolak

f) Matrik pembobot queen

Matrik queen apabila bersebelahan di tulis 1 dan apabila tidak bersebelahan di tulis 0

g) Dependensi spasial

Tabel 7. Moran I

Test	MI/DF	Value	Prob.
Moran's I (error)	0.2929	3.1203	0.00181

Diperoleh indeks morans sebesar 3.1203 dengan nilai -p=0 lebih kecil. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi autokorelasi spasial pada indeks pembangunan manusia dan faktor yang mempengaruhinya

h) Uji LM

```

REGRESSION DIAGNOSTIC
MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER  51.204111
TEST OF NORMALITY OF ERRORS
TEST      DF      VALUE      PROB
Ljung-Box  2      0.4783      0.78016

DIAGNOSTIC FOR HETEROSCEDASTICITY
Ljung-Box test
TEST      DF      VALUE      PROB
Ljung-Box  2      2.8040      0.42281
Ljung-Box  2      4.0123      0.24009

DIAGNOSTIC FOR SPATIAL DEPENDENCE
WEIGHT MATRIX  W81_100_2003_Jawa Tengah1111
(geo-standardized weights)
TEST      MI/DF      VALUE      PROB
Ljung-Box  2      3.1203      0.00181
Ljung-Box  2      3.4433      0.00948
Ljung-Box  2      2.9410      0.09188
Ljung-Box  2      4.8348      0.01748
Ljung-Box  2      0.0290      0.30363
Ljung-Box  2      0.4773      0.01442
    
```

Gambar 2. Pengujian LM

Berdasarkan hasil dari gambar di atas menunjukkan bahwa LM(lag) dan robust LM(lag) signifikan dengan taraf signifikansi $-p0.00181 < 0.10$ dan Robust LM(lag) signifikan dengan $-p0.09188 < 0.10$ maka dengan hasil tersebut dapat di simpulkan SAR adalah model terbaik

i) SAR

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT	93.781	10.7488	8.72609	0.00000
Ljung_SAR	-0.378478	0.11307	-3.3481	0.00088
Ipah_SAR	5.79665e-06	2.21908e-06	2.61119	0.01375
Jawa_SAR	-3.04478e-05	0.00000000	-4.87305	0.00000

Gambar 3. Pengujian SAR

Berdasarkan hasil dari gambar diatas tersebut semuanya signifikan dan mendapatkan model terbaik yaitu $Y = 93.781 - 0.0378478 + 5.79665e-06 - 0.0467889$

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dapat di simpulkan bahwa model terbaik yaitu SAR dengan model $Y = 93.781 - 0.0378478 + 5.79665e-06 - 0.0467889$.

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis dapat ditarik kesimpulan bahwa model Spasial Autoregressive (SAR) terpilih sebagai model regresi spasial yang terbaik dibanding Model Error Spasial (SEM) dan Regresi linear berganda (berdasarkan output aplikasi Geoda) dalam menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi indeks pembangunan manusia di Provinsi Jawa Tengah. Persamaan regresi pada model SAR adalah

$$\hat{Y} = 3.781 - 0.378X_1 + 0.00000579X_2 - 0.047X_3$$

Berdasarkan model Spasial Autoregressive (SAR) yang merupakan model terbaik maka faktor-faktor yang mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Jawa Tengah adalah Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja, Upah Minimum, dan juga Jumlah Kemiskinan.

B. Saran

Pembahasan terkait penelitian ini masih sangat terbatas dan membutuhkan banyak masukan, saran untuk penulis selanjutnya adalah mengkaji lebih dalam dan secara komprehensif tentang Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia dengan Pendekatan Regresi Spasial.

DAFTAR RUJUKAN

- Abubakar, E., & Ibal, L. (2023). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Menggunakan Analisis Regresi Spasial di Provinsi Papua Barat Daya. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 23(3), 578-589. <https://doi.org/10.35965/eco.v23i3.3746>
- Arifin. (2019). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kemiskinan di Indonesia. *Jurnal Administrasi Publik Dan Bisnis*, 1(2), 1-8. <https://doi.org/10.36917/japabis.v1i2.9>
- Farida, I. (2016). Model Geographically Weighted Regression (GWR) Dengan Pembobot Kernel Bisquare. In *Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Fat'Ha, N., & Sutanto, H. T. (2020). Identifikasi Autokorelasi Spasial Pada Pengangguran Di Jawa Timur Menggunakan Indeks Moran. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 8(2), 89-92. <https://doi.org/10.26740/mathunesa.v8n2.p89-92>
- Fitriyah, Z., Irsalina, S., K, A. R. H., & Widodo, E. (2021). Analisis Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Ipm Menggunakan Regresi Linear Berganda. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 2(3), 282-291. <https://doi.org/10.46306/lb.v2i3.86>
- Jabnabillah, F., & Margina, N. (2022). Analisis Korelasi Pearson Dalam Menentukan Hubungan Antara Motivasi Belajar Dengan Kemandirian Belajar Pada Pembelajaran Daring. *Jurnal Sintak*, 1(1), 14-18. https://journal.iteba.ac.id/index.php/jurnal_sintak/article/view/23%0Ahttps://journal.iteba.ac.id/index.php/journalsintak/article/download/23/23
- Ningrum, J. W., Khairunnisa, A. H., & Huda, N. (2020). Pengaruh Kemiskinan, Tingkat Pengangguran, Pertumbuhan Ekonomi dan Pengeluaran Pemerintah Terhadap Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Indonesia Tahun 2014-2018 dalam Perspektif Islam. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 6(2), 212. <https://doi.org/10.29040/jiei.v6i2.1034>
- Novitasari, D., & Khikmah, L. (2019). Penerapan Model Regresi Spasial Pada Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Di Jawa Tengah Tahun 2017. *STATISTIKA Journal of Theoretical Statistics and Its Applications*, 19(2), 123-134. <https://doi.org/10.29313/jstat.v19i2.5068>
- Noviyanti, D. (2022). Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Jawa Barat Tahun 2020. *Jurnal Sosial Humaniora Sigli*, 5(2), 117-124. <https://doi.org/10.47647/jsh.v5i2.909>
- Usali, R., Nurwan, N., Oroh, F. A., & Payu, M. R. F. (2021). Pemodelan Regresi Spasial Dependensi Pada Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja Di Indonesia Tahun 2020. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 15(4), 687-696. <https://doi.org/10.30598/barekengvol15is4pp687-696>
- Wahyuningtias, R. (2019). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja di Pulau Jawa. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (Universitas Brawijaya)*, 7(2), 1-14. <https://jimfeb.ub.ac.id/index.php/jimfeb/article/view/5883>
- Wulan Nur Yulianingdyah. (2022). Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Ketimpangan Pengeluaran Penduduk Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 26(1), 36-53. <https://doi.org/10.24123/jeb.v26i1.4842>
- Yuniarti, M. (2018). Analisis Kejadian Puting Beliung Di Indonesia Menggunakan Metode Spatial Autoregressive (SAR), Clustering Average Linkage, dan Pemetaan Berbasis Webgis. In *Universitas Islam Indonesia*.

- Yuriantari, N. P., Hayati, M. N., & Wahyuningsih, D. S. (2017). Analisis Autokorelasi Spasialtitik Panas Di Kalimantan Timur Menggunakan Indeks Moran dan Local Indicator Of Spatial Autocorrelation (LISA) Analysis Spatial Autocorrelation Hotspot in East Kalimantan Using Index Moran and Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA). *Jurnal EKSPONENSIAL*, 8(1), 63-70.
- Yusuf, R. N., Widiatmaka, W., & Wicaksono, P. H. (2019). Pemetaan Potensi Sumber Daya Lahan Pertanian Kabupaten Pangandaran Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 6(1), 1101-1110.