Pemodelan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Jawa Timur tahun 2017 dengan Pendekatan Regresi Spasial

Antonito Hornay Cabral   
Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya   
Jl. Dukuh Menanggal XII Tel (031)8289873, Surabaya 60234 Indonesia  
*E-mail*: [antowilcoxon@gmail.com](mailto:antowilcoxon@gmail.com)

**ABSTRAK**

**Pembangunan Manusia merupakan salah satu tujuan dari Millenium Developmet Goals yang berkaitan dengan kesejahteran hidup masyarakat serta hak hasasi manusia dalam menikmati segala aspek kehidupan. Berdasarkan Badan Pusat Statistik provinsi Jawa Timur(2017) menyebutkan bahwa IPM di Jawa Timur tahun 2017 terus mengalami kemajuan. Pada tahun 2016 IPM Jawa Timur mencapai 69.74 dan selanjutnya pada tahun 2017 mencapai 70.27 atau tumbuh sebesar 0.67. Pada tahun 2017 indeks pembangunan manusia di Jawa Timur berkategori “tinggi”, naik dari kelas kategori sebelumnya “sedang”, namun pembangunan masusia belum merata antar wilayah di Jatim khususnya daerah di pulau Madura. Tindakan yang dapat dilakukan pemerintah untuk meningkatkan nilai IPM adalah dengan mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi IPM di Jawa Timur. Metode statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktor adalah analisis regresi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SAR merupakan model terbaik. Dengan menggunakan metode SAR, terdapat dua faktor yang signifikan mempengaruhi IPM presentase penduduk miskin (X3) dan angka harapan sekolah (X4). Dari persamaan yang diperoleh dapat diinterpretasikan sebagai berikut: apabila variabel presentase penduduk miskin naik satu persen dan variabel bebas lainnya konstan, maka IPM akan menurun sebesar 0.0373981** **persen. Kemudian apabila variabel angka harapan sekolah naik satu persen dan variabel bebas lainnya konstan, maka variabel IPM akan meningkat sebesar 2.910869** **persen. Serta rho (pembobot respon) yang dihasilkan signifikan. Model *Spatial Autoregressive Model (*SAR) merupakan model terbaik memiliki nilai AIC lebih kecil (164.01) dan nilai *R-Square* tertinggisebesar 89.52%.**

**I.PENDAHULUAN**

Manusia merupakan salah satu kekayaan yang dimiliki oleh suatu bangsa, sehingga kesejahteraan manusia harus diperhitungkan. Pada tahun 1990, UNDP memperkenalkan konsep *Human Development* atau pembangunan manusia sebagai paradigma baru model pembangunan. Untuk dapat ikut berpartisipasi dalam proses pembangunan, tentunya dibutuhkan masyarakat Indonesia yang tidak hanya unggul dari segi kuantitas, tetapi juga unggul dari segi kualitas [1]. Oleh karena itu, pada tahun 1990 Badan PBB menetapkan suatu ukuran standar pembangunan manusia yaitu Indeks Pembangunan Manusia. IPM dibangun melalui tiga dimensi dasar, yaitu kesehatan dengan indikator angka harapan hidup, pengetahuan dengan indikator angka melek huruf dan rata-rata lama sekolah, dan yang terakhir ialah dimensi hidup layak dengan indikator kemampuan daya beli [2].

IPM merupakan relasi antara manusia dengan pembangunan disekitarnya. Sehingga semakin padat penduduk dalam suatu wilayah maka angka IPM harus diperhitungkan. Jika dilihat jumlah penduduk maka Provinsi Jawa Timur merupakan jumlah penduduk terbesar ke-2 di Indonesia pada tahun 2016 dengan 39.2 juta jiwa. Pada tahun 2017 Jawa Timur berada pada ranking 15 dengan IPM sebesar 70. Berdasarkan Badan Pusat Statistik provinsi Jawa Timur(2017) menyebutkan bahwa IPM di Jawa Timur tahun 2017 terus mengalami kemajuan. Pada tahun 2016 IPM Jawa Timur mencapai 69.74 dan selanjutnya pada tahun 2017 mencapai 70.27 atau tumbuh sebesar 0.67. Pada tahun 2017 indeks pembangunan manusia di Jawa Timur berkategori “tinggi”, naik dari kelas kategori sebelumnya “sedang”, namun pembangunan masusia belum merata antar wilayah di Jatim khususnya daerah di pulau Madura yang memiliki IPM sangat rendah yaitu kabupaten Sampang yang hanya memiliki IPM hanya 59.9%. Oleh karena itu perlu diketahui faktor-faktor apa sajakah yang memengaruhi IPM di Jawa Timur sehingga pemerintah provinsi setempat bisa lebih memerhatikan dan mengupayakan program-program pembangunan manusia guna meningkatkan angka IPM sebagai usaha perbaikan kesejahteraan manusia.

Pembangunan manusia di suatu wilayah dipengaruhi oleh wilayah sekitar. Hal ini berdasarkan hukum geografis yang dikemukakan Tobler (Tobler’s *first law of geography*) dalam Schabenbeger dan Gotway (2005) menyatakan “*Everything is relat*e*d to everything else, but near thing are more related than distant things”.* Segala sesuatu saling berhubungan satu dengan yang lainnya. Hukum Tobler digunakan sebagai pilar kajian analisis data spasial. Pada data spasial, seringkali pengamatan disuatu lokasi (*space*) bergantung pada pengamatan di lokasi lain yang berdekatan (*neighboring*). Oleh karena itu, metode analisis regresi tidak cukup memberikan informasi terkait lokasi.

Anselin (1988) menyatakan analisis regresi spasial adalah salah satu metode statistik yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel respon dan prediktor dengan mempertimbangkan keterkaitan lokasi atau spasial. Metode Regresi spasial merupakan analisis hasil pengembangan dari metode regresi linier klasik. Pendekatan dalam analisis spasial dapat dibedakan menjadi 2 (dua) analisis spasial dengan pendekatan titik dan pendekatan area. Menurut LeSage (2009) ada beberapa pemodelan spasial dengan pendekatan area diantaranya adalah *Mixed Regressive-Autoregressive* atau *Spatial* *Autoregressive Models* (SAR), *Spatial Error Models* (SEM), dan *Spatial Autoregressive Moving Average* (SARMA). Model *Spatial* *Autoregressive* (SAR) merupakan model spasial pendekatan area dengan mempertimbangkan pengaruh spasial lag antar peubah tetap. Komponen yang mendasar dari model spasial adalah matriks pembobot spasial, matriks ini mencerminkan adanya hubungan antara satu wilayah dengan wilayah lainnya (Arbia, 2006). Pada penelitian ini, matriks pembobot spasial yang digunakan adalah pembobot spasial *Queen Continguity*.

Penelitian sebelumnya tentang IPM sudah banyak dilakukan, beberapa diantaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Melliana [6] yang menghasilkan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap IPM di provinsi Jawa Timur menggunakan regresi panel. Penelitian Awal [7] yang menghasilkan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap IPM di provinsi papua menggunakan metode nonparametrik. Penelitian oleh Retno [8] yang menghasilkan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap IPM di Jawa Timur.

**II.TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1 Analisis Regresi Berganda**

Menurut (Draper dan Smith, 1992) Hubungan antara satu variabel dependen dengan satu atau lebih variabel independen dapat dinyatakan dalam model regresi linier. Secara umum hubungan tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut:

 (1)

dimana Y variabel dependen, sedangkan β0, β1,…, βp parameter yang tidak diketahui, X variabel independen dan ε adalah *error* regresi.

Jika dilakukan pengamatan sebanyak n, maka model pengamatan ke*-i* adalah:

 (2)

.

Dalam model regresi berganda ada asumsi normalitas yaitu . Metode penaksiran parameter model pada persamaan (2) adalah dengan metode *least square* (Draper and Smith, 1992). Bentuk penaksiran *least square* dari parameter tersebut adalah:

 (3)

: vektor dari parameter yang ditaksir *(p+1)x 1*

: matriks variabel bebas berukuran *n x (p+1)*

 : vektor observasi berukuran *(nx1)*.

Pengujian terhadap  dilakukan dua cara yaitu :

1. **Uji Serentak**

Hipotesis yang digunakan adalah:

H0:

H1: Minimal ada satu

Statistik Uji yang digunakan adalah

 (4)

Pengambilan keputusan adalah H0 ditolak pada tingkat signifikansi α apabila atau nilai.

1. **Uji Parsial**

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut :

H0 :

H0 :*, j=1,2,…,n*

Uji statistik yang digunakan adalah:

 (5)

Pengambilan keputusan adalah H0 ditolak pada tingkat signifikan α apabila  atau 

**2.2 Model Regresi Spasial**

Model regresi spasial merupakan model yang terbentuk dari model regresi umum yang mendapatkan pengaruh spasial (lokasi). Pada model regresi spasial, nilai peubah respon pada lokasi yang berdekatan diduga memberi pengaruh pada model yang terbentuk. Anselin (1988) mengembangkan model regresi spasial (*General Spatial Model*) dengan menggunakan data spasial *cross section.* Bentuk *General Spatial Model* adalah:

 (6)

dengan

 (7)



 : matriks variabel respon yang berukuran *(n x 1)*

: matrik variabel bebas, berukuran *(n x (p+1))*

 : vektor koefisien parameter regresi berukuran *(p+1)x1*

: koefisien autoregresi lag spasial

 : koefisien autoregresi lag pada *error* yang bernilai

 : vektor *error* yang diasumsikan mengandung autokorelasi berukuran *n x 1*

: vektor *error* yang berukuran *n x 1*, yang berdistribusi normal dengan mean nol dan varians atau N(0,)

 : matriks pembobot spasial yang berukuran *n x n*

: banyaknya amatan/lokasi

Terdapat empat model yang dapat dibentuk dari model *General Spatial Model a*dalah:

1. Jika ρ=0 dan λ=0 maka persamaan pada (6) menjadi :

 (8)

Persamaan ini disebut model regresi linier klasik yaitu model regresi tanpa pengaruh spasial.

1. Jika ρ0 dan λ=0 maka persamaan pada (6) menjadi :

 (9)

Persamaan ini disebut sebagai regresi *Spasial Lag Model* (SLM) atau *Spatial Autoregressive Models* (SAR).

1. Jika ρ=0 dan λ0 maka persamaan pada (6) menjadi :

 (10)

Persamaan ini disebut juga regresi *Spatial Error Model* (SEM).

1. Jika ρ0 dan λ0 maka persamaan pada (6) menjadi :

 (11)

Persamaan disebut *General Spatial Model* atau *Spatial Autoregressive Moving Average* (SARMA).

**2.3 Uji efek spasial**

**2.3.1 Dependensi Spasial**

Dependensi spasial terjadi akibat adanya dependensi dalam data wilayah. *Spatial dependence* muncul berdasarkan hukum Tobler I (1979) sebagaimana dikutip oleh Musfika Rati (2013: 13) yaitu segala sesuatu saling berhubungan dengan hal yang lain tetapi sesuatu yang lebih dekat mempunyai pengaruh yang besar. Penyelesaian yang dilakukan jika ada efek dependensi spasial, adalah dengan pendekatan area.

Aspek spasial yang terjadi antar wilayah dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu dependensi spasial dan heterogenitas spasial. Uji dependensi spasial dilakukan dengan uji *Morans’I* dan *Lagrange Multiplier* (LM). Sedangkan uji heterogenitas spasial dengan uji *Breusch Pagan.* Statistik uji *Morans’I* adalah sebagai berikut (Anselin,1988):

 (12)

Identifikasi pola menggunakan kriteria nilai indeks *I,* yaitu jika *I >*  maka memiliki pola mengelompok (*cluster*), *I <*  maka memiliki pola menyebar. Jika *I =*  maka memiliki pola menyebar tidak merata (tidak ada autokorelasi), dan *I ≠*  berarti terjadi autokorelasi positif saat *I* positif dan sebaliknya terjadi autokorelasi negatif saat *I* negatif.

Dependensi spasial diuji dengan uji Lagrange Multiplier (Anselin, 1988). Pengujian hipotesis Lagrange Multiplier adalah:

1. H0: (Tidak ada dependensi *lag* spasial)

H0: (Ada dependensi *lag* spasial)

1. H0: (Tidak ada dependensi *error* spasial)

H0: (Ada dependensi *error* spasial)

1. H0: (Tidak ada dependensispasial *lag* dan *error*)

H0: (Ada dependensispasial *lag* dan *error*)

Statistik uji yang digunakan adalah :



 (13)

Dengan m = jumlah parameter spasial (SAR = 1, SEM =1, SARMA = 2)



*e* adalah *least square residual* untuk observasi. Jika matriks penimbang spasial 

maka .

Tolak H0 jika nilai

**2.3.2 Uji Keragaman Spasial (Efek Heterosekesdastisitas)**

Efek heterogenitas adalah efek yang menunjukkan adanya keragaman antar lokasi. Jadi setiap lokasi mempunyai struktur dan parameter hubungan yang berbeda. Pengujian efek spasial dilakukan dengan uji heterogenitas yaitu menggunakan uji *Breusch- Pagan test* (BP *test*).

H0 : (Varians antar wilayah adalah sama

H1 : Minimal ada (terdapat keragaman antar wilayah/bersifat heteroskedastisitas)

Statistik uji Breusch*-Pagan* (BP) adalah :

 (14)

dengan elemen vektor *f* adalah :

Dimana *ei* adalah kuadrat error pada pengamatan ke-*i*

Dimana:

*ei :* merupakan *least squares residual* untuk observasi ke-*i*,

**Z** : merupakan matrik berukuran *n* x (*k+*1) yang berisi vektor yang sudah di normal standarkan (**z )** untuk setiap observasi.

Tolak H0 jika nilai

* 1. **Pemilihan Model Terbaik**

Pemilihan model terbaik dilakukan untuk mendapatkan faktor yang paling mendukung penelitian. Ukuran sebagai criteria pemilihan model terbaik yang digunakan adalah *Akaike Info Criterion*(AIC) dan Koefisien Determinasi (R2)

**Koefisien Determinasi**

 (15)

dengan

SSR : *Sum Square of Residuals* (Jumlah Kuadrat Regresi)

SST : *Sum Square of Total* (Jumlah Kuadrat Total)

Nilai R2 yang semakin besar menunjukkan kepercayaan terhadap model semakin besar.

***Akaike Info Criterion*(AIC)**

Dinotasikan dengan

 (16)

dimana

= maksimum log-likelihood

= jumlah parameter dalam model

Model dengan nilai AIC yang kecil adalah model yang terbaik (Wei, 1990) sebagaimana dikutip oleh Restu Dwi K (2013).

* 1. **Indeks Pembangunan Manusia**

Menurut UNDP, Indeks Pembangunan Manusia mengukur capaian pembangunan manusia berbasis sejumlah komponen dasar kualitas hidup. Sebagai ukuran kualitas hidup, IPM dibangun melalui pendekatan tiga dimensi yaitu, dimensi umur panjang dan sehat, dimensi pengetahuan, dan dimensi kehidupan yang layak. Ketiga dimensi tersebut memiliki pengertian sangat luas karena terkait banyak faktor. Untuk mengukur dimensi kesehatan, digunakan angka harapan hidup waktu lahir.

Selanjutnya untuk mengukur dimensi pengetahuan digunakan gabungan indikator angka melek huruf dan rata-rata lama sekolah. Adapun untuk mengukur dimensi hidup layak digunakan indikator kemapuan daya beli.

**III. METODOLOGI PENELITIAN**

**3.1 Sumber Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diambil dari publikasi Statistika Daerah Jawa Timur 2017, Jawa Timur dalam angka 2017 dan website Badan Pusat Statistika Jawa Timur. Data yang digunakan ialah data pada tahun 2017 mengenai Indeks Pembangunan Manusia dengan banyaknya observasi yang digunakan adalah 38 kabupaten/kota di Jawa Timur.

**3.2 Variabel Penelitian**

Berikut ini adalah variabel yang digunakan pada penelitian ini:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tabel 3.1 Variabel Penelitian | | |
| **Variabel** | **Keterangan** | **Skala** |
| Y | Indeks Pembangunan Manusia | Rasio |
| X1 | Presentase Partisipasi Angkatan Kerja | Rasio |
| X2 | Rasio Murid Guru tingkat SMA sederajat | Rasio |
| X3 | Presentase Penduduk Miskin | Rasio |
| X4 | Angka Harapan Sekolah | Rasio |
| X5 | Laju Pertumbuhan PDRB Konstan | Rasio |

Berdasarkan variabel penelitian pada Tabel 3.1, data yang digunakan dalam penelitian memiliki struktur yang ditunjukkan dalam tabel 3.2 dibawah ini.

**3.3 Struktur Data**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabel 3.2 Struktur data yang digunakan | | | | | |  |
| Kabupaten / Kota | Variabel | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . |
| 38 |  |  |  |  |  |  |

**3.4 Langkah-langkah dalam Analisis Data**

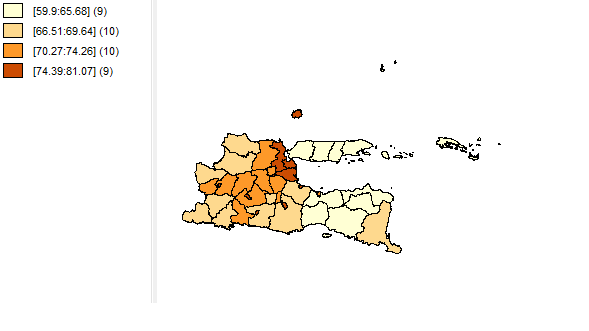
Langka-langkah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan Indeks Pembangunan Manusia di kab/kota Jawa Timur pada tahun 2017.
2. Melakukan pemodelan dengan regresi linear berganda.
3. Melakukan analisis regresi linear berganda dan uji asumsi pada model (uji normalitas, uji multikolinearitas, uji independensi, dan uji heterokeastisitas).
4. Membentuk matriks pembobot spasial *Rook Contiguity* untuk mengetahui hubungan antar wilayah amatan dilihat dari persinggungan sisi.
5. Melakukan uji lanjut untuk mengetahui efek ketergantungan spasial yang terjadi dengan uji *Lagrange Multiplier* agar dapat diketahui model regresi spasial yang akan digunakan*.*
6. Melakukan pemodelan spasial dengan SAR dan SARMA serta menguji asumsi pada masing-masing model*.*
7. Pemilihan model terbaik dengan melihat nilai AIC dan R2
8. Melakukan interpretasi pada model yang dipilih.

**IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Analisis Deskriptif**

Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui karakteristik indeks pembangunan manusia tahun 2017 di provinsi Jawa Timur dengan 38 kabupaten/kota. Berikut adalah peta wilayah kabupaten/kota di propinsi Jawa Timur.



**Gambar 4.1** Peta Persebaran IPM Jatim 2017

Berdasakan pada gambar 4.1, dapat diketahui bahwa pola indeks pembangunan manusia warna lokasi yang semakin putih, mengidentifikasikan semakin rendah nilai IPM di lokasi tersebut. Terlihat bahwa kab/kota dengan kategori IPM rendah terletak antara 59.9-65.68 terdapat di 9 kab/kota yaitu Bangkalan, Sampang, Pamekasan, Lumajang, Bondowoso, Situbondo, Sampang, Jember dan Probolinggo dengan kab/kota Sampang menduduki persentase terendah sebesar 59.9. Sedangkan pola IPM warna lokasi yang semakin gelap, mengidentifikasikan semakin tinggi persentase IPM di lokasi tersebut. Terlihat bahwa kab/kota dengan kategori tinggi terletak antara 74.39-81.07 terdapat di 9 kab/kota yaitu Surabaya, Sidoarjo, Gresik, Kota Madiun, Kota Mojokerto, Kota Pasuruan, Kota Malang, Kota Blitar dan Kota Kediri dengan Surabaya menduduki IPM tertinggi sebesar 81.07

**4.2 Model Regresi Linear Berganda**

Sebelum melakukan pendekatan regresi spasial terlebih dahulu dilakukan analisis menggunakan regresi linear berganda. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tabel 4.1 Pengujian Parameter Regresi Linear Berganda | | |
| **Var** | **Koef** | **P-value** |
| Kons | 40.159 | 0.0012\* |
| X1 | -0.085 | 0.412 |
| X2 | -0.0057 | 0.973 |
| X3 | -0.478 | 0.00061\* |
| X4 | 3.073 | 7.95x10-06\* |
| X5 | 0.284 | 0.464507 |
| R2 = 84.03% | Fhit = 33.69 | p-value F = 0.000 |

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dilihat bahwa variabel persentase penduduk miskin (X3) dan angka harapan sekolah (X4) memiliki nilai *p-value* < α (5%=0.05) yang berarti tolak H0. artinya masing-masing dari kedua variabel tersebut secara signifikan terhadap IPM Jawa Timur tahun 2017. Tabel 4.1 diatas dapat dilihat bahwa nilai F hitung sebesar 33.69 dengan nilai p-value sebesar 0.00 sehingga H0 ditolak, artinya dari kelima variabel yang dianalisis secara bersama-sama (simultan) mempengaruhi IPM. Jadi persamaan regresi linear berganda yang didapatkan adalah:



Koefesien determinasi yang diperoleh dari model adalah sebesar 84.03 %, artinya variasi dari IPM yang diterangan oleh model sebesar 84.03% sedangkan sisanya 15.97% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak diteliti dalam model ini. Setelah memperoleh model regresi linear berganda pada IPM Jawa Timur. selanjutnya dilakukan uji asumsi residual untuk mengetahui kelayakan model tersebut.

**4.3 Uji Asumsi Regresi Linear Berganda**

Uji asumsi regresi linear berganda memiliki empat asumsi yang harus dipenuhi yaitu residual berdistribusi normal, tidak terdapat multikolinieritas antar variabel bebas, residual homogen, serta kebebasan pada residual.

1. Uji Kenormalan

Uji kenormalan pada residual digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Model regresi dikatakan baik apabila residual berdistribusi normal. Adapun hipotesis pada uji *Kolmogorov-Smirnov* sebagai berikut:

: residual (*error*) berdistribusi normal

: residual (*error*) tidak berdistribusi normal

Tolak H0 apabila *p-value <* α (5%=0.05).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tabel 4.2 Pengujian asumsi normalitas | | |
| **Pengujian** | **Nilai** | **P-value** |
| *Kolmogorov-Smirnov* | 0.119 | 0.188 |

Dari tabel 4.2 dapat diketahui bahwa diperoleh *p-value* sebesar 0.188 yang lebih dari α (5%=0.05), maka gagal tolak H0 yang berarti residual (*error*) berdistribusi normal.

2. Uji Heterokedastisitas

Uji Heterokestisitas dilakukan untuk mengetahui kehomogenan ragam pada residula dengan menggunakan uji Breush-Pagan. Model regresi dikatakn baik apabila terhindar dari heterokedastisitas. Adapun hipotesis pengujian sebagai berikut:

: residual (*error*) pada model homogen

: residual (*error*) pada model tidak homogen

Tolak H0 apabila *p-value <* α (5%=0.05).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tabel 4.3 Pengujian asumsi heteroskedastisitas | | |
| **Pengujian** | **Nilai** | **P-value** |
| *Breusch-Pagan* | 1.687 | 0.891 |

Berdasarkan tabel 4.3 dapat diketahui bahwa nilai *p-value* yang diperoleh sebesar 0.891 yang lebih besar dari α (5%=0.05), maka gagal tolak H0 sehingga ragam residual (*error*) pada model homogen.

3. Uji Independensi

Uji independensi merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui apakah terdapat autokorelasi atau tidak. Uji yang digunakan yaitu uji *Durbin-Watson*. Adapun hipotesis yang digunakan adalah:

H0 : Tidak ada autokorelasi antar residual (*error*)

H1 : ada autokorelasi antar residual (*error*)

Tolak H0 apabila *p-value <* α (5%=0.05).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tabel 4.4 Pengujian asumsi independensi | | |
| **Pengujian** | **Nilai** | **P-value** |
| *Durbin Watson* | 2.068 | 0.942 |

Berdasarkan tabel 4.4 dapat diketahui bahwa nilai *p-value* yang diperoleh sebesar 0.942 yang lebih besar dari α (5%=0.05), maka gagal tolak H0 sehingga antar residual (*error*).

**4.4 Uji Multikolinearitas**

Uji multikolinieritas dilakukan untuk mengetahui apakah terjadi korelasi atau tidak antar variabel bebas. Uji ini dapat dilakukan dengan melihat nilai VIF dari masing-masing variabel bebas. jika nilai VIF < 10 maka dikatakan tidak terjadi multikolinieritas. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tabel 4.5 Pengujian asumsi Multikolinearitas | | |
| **Variabel** | **Koef** | **VIF** |
| X1 | -0.085 | 1.057 |
| X2 | -0.0057 | 1.205 |
| X3 | -0.478 | 2.501 |
| X4 | 3.073 | 2.013 |
| X5 | 0.284 | 1.183 |

Berdasarkan tabel 4.3 dapat diketahui nilai VIF dari semua variabel bebas memiliki nilai VIF yang kurang dari 10 sehingga dapat dikatakan model terbebas dari kasus multikolinieritas atau tidak terjadi korelasi antar variabel bebas.

**4.4 Spasial Dependensi**

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 indeks pembangunan manusia. Model regresi klasik (OLS) juga menginformasikan diagnosis untuk *spatial dependence.* Berikut ini merupakan hasil output.

Tabel 4.6 Hasil diagnostic dependensi spasial IPM

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Pengujian Dependensi | Nilai | P-value | Keputusan |
| Moran's I | 0.1944 | 0.016 | Tolak H0 |
| Lagrange Multipliet(Error) | 2.0369 | 0.154 | Gagal tolak H0 |
| Lagrange Multipliet(Lag) | 11.9333 | 0.000 | Tolak H0 |
| Lagrange Multiplier(SARMA) | 12.285 | 0.002 | Tolak H0 |

Moran’s I bertujuan untuk mengidentifikasi apakah ada dependensi spasial atau tidak.

Adapun hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

: IM =0 (tidak terdapat dependensi spasial)

: IM ≠ 0 (terdapat dependensi spasial)

Nilai *p-value* sebesar 0.00157 yang memberi keputusan tolak H0 karena nilai p-value lebih besar dari alfa 5%.Artinya terdapat dependensi spasial dalam regresi pada IPM

Uji *Lagrange Multiplier-lag* bertujuan untuk identifikasi adanya keterkaitan antar wilayah. Adapun hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

: λ= 0 (tidak terdapat dependensi *spasial lag*)

: λ ≠ 0 (terdapat dependensi *spasial lag*)

Nilai *p-value* sebesar 0.1535 yang memberi keputusan gagal tolak H0 karena nilai p-value lebih besar dari alfa 5%. Artinya tidak terdapat dependensi *spasial lag* dalam regresi pada IPM

Uji *Lagrange Multiplier-Error* dapat mendiagnosis dependensi/ keterkaitan *error* antar wilayah. Adapun hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

: ρ = 0 (tidak terdapat dependensi *spasial error*)

: ρ ≠ 0 (terdapat dependensi *spasial error*)

Nilai *p-value* sebesar 0.0006 yang memberi keputusan tolak H0 karena nilai p-value lebih kecil dari alfa 5%. Artinya terdapat dependensi *spasial error* dalam regresi pada IPM

Uji *Lagrange Multiplier Lag-Error* (SARMA) dapat mendiagnosis dependensi/ keterkaitan *error* dan lag antar wilayah. Adapun hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

: ρ, λ = 0 (tidak terdapat autokorelasi spasial lag dan efek spasial pada *error*)

: ρ, λ ≠ 0 (terdapat autokorelasi spasial lag dan efek spasial pada *error*)

Nilai *p-value* sebesar 0.0021 yang memberi keputusan tolak H0 karena p-value lebih kecil dari alga 5%. Artinya terdapat autokorelasi spasial lag dan efek spasial pada *error* dalam regresi pada IPM.

**4.6 Matriks Pembobot Spasial *Queen Continguity***

Matriks pembobok spasial yang digunakan pada tahap ini yaitu pembobot spasial *Queen Continguity* dengan matriks berukuran . Dengan demikian diperoleh matriks pembobot spasial pada data Indeks Pembangunan Manusia kab/kota di Jawa Timur sebagai berikut:

**4.6 Pemodelan Spasial**

**1. *Spatial Autoregressive Model* (SAR)**

Berikut ini adalah hasil estimasi parameter SAR

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tabel 4.5 Estimasi parameter SAR | | |
| **Variabel** | **Koefesien** | **P-value** |
| ρ | 0.404 | **6.32 *x*10-5** |
| *Intercept* | 15.178 | 0.167 |
| X1 | -0.087 | 0.286 |
| X2 | -0.019 | 0.883 |
| X3 | -0.375 | **0.000** |
| X4 | 2.911 | **1.87 *x*10-10** |
| X5 | -0.048 | 0.876 |

Berdasarkan tabel diatas model SAR yang didapatakan adalah:



Terdapat dua variabel yang signifikan pada model SAR yaitu presentase penduduk miskin(X3) dan angka harapan sekolah(X4). Dari model yang didapatkan dapat dinterpretasi bahwa jika variabel presentase penduduk miskin naik sebesar satu persen maka akan menurunkan IPM sebesar 0.3 persen sedangkan jika variabel harapan lama sekolah naik satu persen maka IPM akan naik sebesar 2.9 persen. Selain itu, diperoleh nilai *p-value* padaρ sebesar 6.32 *x*10-5 yang lebih kecil dari α (5%=0.05) memberikan keputusan tolak H0 yang berarti bahwa ada ketergantungan antar suatu wilayah dengan wilayah lainnya secara signifikan. Nilai R2 yang didapatkan pada model SAR sebesar 89.52 persen artinya model SAR mampu menjelaskan IPM sebesar 89.52 persen sedangkan sisanya 10.48 persen variabel lain diluar model.

**Pengujian asumsi SAR**

Pengujian asumsi dilakukan untuk mengetahui baik atau tidaknya model SAR yang digunakan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabel 4.7 Pengujian asumsi SAR | | | |
| Pengujian | Nilai | P-value | Keterangan |
| Kolmogorov-Smirnov | 0.131 | 0.098 | Gagal tolak H0 |
| Breusch-Pagan | 2.543 | 0.771 | Gagal tolak H0 |
| Durbin Watson | 1.746 |  | Gagal tolak H0 |

Berdasarkan tabel 4.6 di atas dapat dilihat bawa nilai *p-value* pada semua pengujian lebih besar dari nilai alfa 5% sehinga ketutusan gagal menolak H0. Artinya asumsi pada model SAR sudah terpenuhi.

**2. *Spatial Autoregressive Moving Average* (SARMA)**

Berikut adalah hasil estimasi model SARMA

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tabel 4.8 Estimasi parameter SARMA | | |
| **Variabel** | **Nilai** | ***p-value*** |
| ρ | 0.409 | 0.0001 |
| λ | -0.032 | 0.8973 |
| *intercept* | 14.640 | 0.2026 |
| X1 | -0.088 | 0.2776 |
| X2 | -0.017 | 0.8964 |
| X3 | -0.369 | **0.0005** |
| X4 | 2.921 | **1.292 x 10-10** |
| X5 | -0.031 | 0.9186 |

Berdasarkan hasil estimasi parameter pada tabel 4.7 model SARMA adalah



Terdapat dua variabel yang signifikan pada model SARMA yaitu presentase penduduk miskin(X3) dan angka harapan sekolah(X4). Dari model yang didapatkan dapat dinterpretasi bahwa jika variabel presentase penduduk miskin naik sebesar satu persen maka akan menurunkan IPM sebesar 0.3 persen sedangkan jika variabel harapan lama sekolah naik satu persen maka IPM akan naik sebesar 2.9 persen. Selain itu, diperoleh nilai *p-value* padaρ sebesar 0.0001 yang lebih kecil dari α (5%=0.05) memberikan keputusan tolak H0 yang berarti bahwa ada ketergantungan antar suatu wilayah dengan wilayah lainnya secara signifikan sedangkan nilai p-value pada λ sebesar 0.8973 yang lebih besara dari α (5%=0.05) memberikan keputusan gagal tolak H0 yang berarti bahwa tidak ada ketergantungan antar suatu wilayah dengan wilayah lainnya secara signifikan . Nilai R2 yang didapatkan pada model SARMA sebesar 89.53 persen artinya model SARMA mampu menjelaskan IPM sebesar 89.53 persen sedangkan sisanya 10.48 persen variabel lain diluar model.

**4.7 Pemilihan Model Terbaik**

Pemilihan model terbaik dengan menggunakan kriteria nilai R2 dan AIC dari tiap-tiap model yang dapat dilihat pada Tabel 4.9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tabel 4.9 Perbandingan nilai R2 dan AIC dari masing-masing model | | |
| **Model** | **R-square (R2)** | **AIC** |
| Regresi Klasik (OLS) | 0.8403 (84.03%) | 178.01 |
| *Spatial Autoregressive Regression* (SAR) | 0.8952 (89.52%) | 164.01 |
| *Spatial Autoregressive Moving Average* (SARMA) | 0.8953 (89.53) | 165.99 |

Suatu model dikatakan baik apabila nilai R2 tinggi dan nilai AIC yang kecil. Berdasarkan tabel 4.9 diatas dapat dilihat bahwa model SAR memiliki nilai AIC lebih kecil dibandingkan dengan model lainnya walaupung nlai R2 lebih kecil dari Model SARMA dengan demikian dikatakan bahwa model SAR merupakan model terbaik sehingga bisa digunakan dalam memodelkan IPM di Jawa Timur.

.

**V PENUTUP**

**5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan pada bab IV sebelumnya dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil analisis deskriptif pada Indeks Pembangunan Manusia tahun 2017 menunjukkan bahwa terdapat IPM terendah berada di pulau Madura tepatnya di kabupaten Sampang, Sumenep, Pamekasan dan Bangkalan serta beberapa kabupaten lainnya diantaranya adalah kabupaten Situbondo, Probolinggo, Lumajang, Jember dan Bondowoso dan IPM tertinggi berada pada Kota Surabaya, Kabupaten Sidoarjo dan kabupaten Gresik.
2. Model *Spatial Autoregressive Model* (SAR) merupakan model regresi spasial terbaik karena memiliki nilai R2 yang lebih besar dibandingkan dengan model lainnya dengan nilai R2 sebesar 89.52%, sedangkan nilai AIC sebesar 164.01 dan nilai *p-value* padasebesar 6.32 *x*10-5yang lebih besar dari α (5%=0.05) memberikan keputusan tolak H0 yang berarti bahwa ada ketergantungan antar suatu wilayah dengan wilayah lainnya secara signifikan, sehingga dapat disimpulkan bahwa model SAR lebih baik digunakan dalam memodelkan tingkat APM di Jawa Timur.
3. Dengan Model SAR terdapat dua variabel yang signifikan pada model SAR yaitu presentase penduduk miskin(X3) dan angka harapan sekolah(X4). Dari model yang didapatkan dapat dinterpretasi bahwa jika variabel presentase penduduk miskin naik sebesar satu persen maka akan menurunkan IPM sebesar 0.3 persen sedangkan jika variabel harapan lama sekolah naik satu persen maka IPM akan naik sebesar 2.9 persen.

**5.2 Saran**

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh ada beberapa peneliti memberikan saran

1. Untuk Pemerintah, sebaiknya dapat mengatasi faktor faktor yang mempengaruhi IPM diantaranya Presentase penduduk miskin dan angka harapan sekolah supaya IPM di Jawa Timur bisa merata.

2. Untuk Penelitian selanjutnya bisa menggunakan matriks *Rook Contiguity* serta melakukan penelitian mendalam dengan analisis berbagai faktor yang mempengaruhi IPM di Jawa timur.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] BPS, Indeks Pembangunan Manusia 2016-2017, Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia, 2016.

[2] BPS, Indeks Pembangunan Manusia 2013-2014, Surabaya: Badan Pusat Statistik Jawa Timut, 2015.

[3] Badan Pusat Statistik (BPS), 2017, *Jawa Timur dalam Angka tahun 2017,* Badan Pusat Statistik Jawa Timur. <http://jatim.bps.go.id/>. Diakses pada tanggal 7 Oktober 2018

[4] Anselin, Luc., 1988, *Spatial Econometrics:Methods and Models,* Netherlands: Kluwe Academic Publisher.

[5] Drapper, N & Smith, H., 1992, *Analisis Regresi Terapan Edisi Kedua,* Penerjemah: Bambang Sumantri, Jakarta: Gramedia Pustaka Umum.

[6] Nugroho, Widiatma. 2012. *Analisis PEngaruh PDRB, Agrishare, Rata- Rata lama Sekolah dan Angka Melek Huruf Terhadap Jumlah Penduduk Miskin di Indonesia*. Semarang: FEB Universitas Diponegoro.

[7] Ni Putu, I Nyoman. 2016. *Pemodelan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia Menggunakan Regresi Nonparametrik Spline di Jawa Tengah*

[8] A. Melliana, Analisis Statistika Faktor yang Mempengaruhi IPM di kabupaten/kota provinsi Jawa Timur dengan Menggunakan regresi panel, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2013.

[9] C. N. P. Awal, Pendekatan Regresi Nonparametrik Spline untuk Memodelkan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Papua, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2014

[10] A. T. Retno, Faktor-Faktor yang mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Jawa Timur dengan Pendekatan Regresi Semiparametrik Spline, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2014.

[11] Arbia, G., 2006, *Spatial Econometrics:Statistical Foundations and Applications to Regional Convergence,* Berlin: Springer.

[12] LeSage, J. P, 2009, *Introduction to Spatial Econometrics,* CRC Press, Taylor and Francis Group.