

***SPATIAL PANEL FIXED EFFECT* PADA PEMODELAN INDEKS
PEMBANGUNAN MANUSIA DI PROVINSI LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

CINTYA SARASWATI



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

***SPATIAL PANEL FIXED EFFECT* PADA PEMODELAN INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA DI PROVINSI LAMPUNG**

Oleh

CINTYA SARASWATI

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi indeks pembangunan manusia (IPM) di Provinsi Lampung dengan pendekatan ekonometrika menggunakan *Spatial Panel fixed Effect*. Data yang digunakan di dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Lampung dalam bentuk data panel yaitu penggabungan data deret waktu (*time series*) periode 2010-2016 dan deret lintang (*cross section*) sebanyak 15 Kabupaten/kota di Provinsi Lampung. Hasil penelitian ini didapatkan 2 faktor yang mempengaruhi indeks pembangunan manusia dengan model *Spatial Panel fixed Effect* yaitu variabel X_2 (rata-rata lama sekolah) dan X_3 (Presentase Kemiskinan).

Kata kunci: Indeks Pembangunan Manusia (IPM), *Spatial Panel fixed Effect*

ABSTRACT

SPATIAL PANEL FIXED EFFECT HUMAN DEVELOPMENT INDEX MODELING IN LAMPUNG PROVINCE

By

CINTYA SARASWATI

This study aims to identify which factors affect the human development index (HDI) in Lampung Province using the Spatial Panel fixed Method. The data used in this study is secondary data obtained from the Lampung Province Central Statistics Agency (BPS) in the form of panel data, which is a combination of time series data for the period 2010-2016 and latitude (cross section) of 15 districts/cities in Lampung Province. The results show that two factors affect the human development index which are the average length of school and Percentage of Poverty.

Keywords: *Human Development Index (HDI), Spatial Panel fixed Effect*

**SPATIAL PANEL FIXED EFFECT PADA PEMODELAN INDEKS
PEMBANGUNAN MANUSIA DI PROVINSI LAMPUNG**

Oleh

Cintya Saraswati

Skripsi

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA SAINS**

Pada

**Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **SPATIAL PANEL FIXED EFFECT PADA
PEMODELAN INDEKS PEMBANGUNAN
MANUSIA DI PROVINSI LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Cintya Saraswati**

No. Pokok Mahasiswa : 1517031089

Jurusan : Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Drs. Nusyirwan, M.Si.
NIP 19661010 199205 1 001

Amanto, S.Si., M.Si.
NIP 19730314 200012 1 002

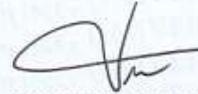
2. Ketua Jurusan Matematika

Prof. Dra. Wamiliana, M.A., Ph.D.
NIP 19631108 198902 2 001

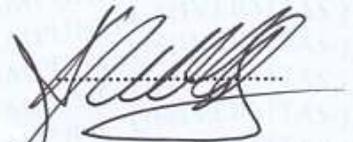
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Drs. Nusyirwan, M.Si.



Sekretaris : Amanto, S.Si., M.Si.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. Netti Herawati, M.Sc., Ph.D.**



**2. a.n. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama**



Prof. Sutopo Hadi, M.Sc., Ph.D.

NIP. 19710415-199512 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 01 Februari 2019

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Cintya Saraswati

Nomor Pokok Mahasiswa : 1517031089

Judul : *Spatial Panel Fixed Effect* pada Pemodelan Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Lampung

Jurusan : Matematika

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, bukan hasil orang lain, dan semua hasil tulisan yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 01 Februari 2019

Penulis



Cintya Saraswati
NPM. 1517031089

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Bandar Lampung, 24 Maret 1997. Anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan suami istri Bapak Rahadian dan Ibu Masnun Husnaini.

Penulis memulai pendidikan dari taman kanak-kanak di TK Al- Azhar 3 tahun 2002. Kemudian melanjutkan pendidikan di SD Muhamadiyah Pringsewu tahun 2003. Pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 3 Pringsewu tahun 2009. Pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 2 Pringsewu tahun 2012. Penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi dan terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lampung (UNILA) melalui jalur Mandiri tahun 2015. Pada periode 2015/2016. Sebagai bentuk penerapan ilmu perkuliahan, pada tahun 2018 penulis telah melaksanakan Kerja Praktik (KP) di BANK INDONESIA dan melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kibang 2 Kecamatan Metro Kibang Kabupaten Lampung Timur Selama 32 Hari.

KATA INSPIRASI

MOTTO:

LA TAHZAN, INNALLAHA MA'ANA
"Janganlah Bersedih ALLAH Bersama Kita."

"Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya"

(Q.S Al- Baqarah : 286)

"Jangan bersedih." Sesungguhnya pertolongan akan datang bersama kesabaran"

(HR. Ahmad)

"Awali hari dengan Bismillah, Optimis dan Tawakal, Insyaallah harimu akan berkah"

(Cintya Saraswati)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Wasysyukrulillah.

**Puji dan syukur tiada hentinya terpanjatkan kepada Allah S.W.T
Tiada kata yang lebih mampu mewakili setiap rasa bahagia yang ingin
tercurahkan, ku persembahkan karya kecil ini untuk:**

Kedua orang tuaku, ayah dan ibu

**Ketiga saudaraku, Cindy Mutiara Putri, Diananda, Zamsa Cidriyan
terimakasih untuk semua pengorbanan yang tidak akan terbayarkan
oleh apapun**

SANWACANA

Puji dan syukur tak henti-hentinya tucurahkan kepada Allah SWT berkat segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga selalu tucurah kepada Nabi Muhammad SAW.

Tidak lupa pula ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam memberikan bimbingan, motivasi, semangat, serta saran yang telah membangun penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Drs. Nusyirwan, M. Si., sebagai Dosen Pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu dan membimbing penulis selama menyusun skripsi.
2. Bapak Amanto, S. Si., M. Si., sebagai Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan saran serta arahan kepada penulis.
3. Ibu Ir. Netti Herawati, M. Sc., Ph. D. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan evaluasi kepada penulis selama penyusunan skripsi.
4. Bapak Amanto, S. Si., M. Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan pengarahan selama masa perkuliahan.
5. Ibu Prof. Dra. Wamiliana, M. A, Ph. D., selaku ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

6. Bapak Prof. Dr. Sutopo Hadi, S. Si., M. Sc., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Matematika FMIPA UNILA yang telah memberikan ilmu serta bantuan kepada penulis.
8. Ayah, Ibu, Nenek, Cindy, Nanda dan Zamsa serta seluruh keluarga yang selalu memberikan doa dan kasih sayang, mendukung dan memotivasi untuk dapat menjadi kebanggaan keluarga sehingga dapat meraih kesuksesan.
9. Sahabat seperjuangan penulis Natasha, Anita, Intan, Rina, Rini, Moni, Rani, Wardani serta teman-teman Jurusan Matematika Angkatan 15 yang banyak memberikan masukan, memberi semangat yang sangat besar kepada penulis selama menjalani masa perkuliahan.
10. Semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Dengan segenap upaya penulis berusaha semaksimal mungkin untuk menyempurnakan tulisan ini. Namun, penulis menyadari bahwa kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Bandar Lampung, 01 Februari 2019
Penulis

Cintya Saraswati

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	viii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ekonometrika	4
2.2 Model Regresi Data Panel	5
2.3 <i>Fixed Effect Model</i>	6
2.4 Pemilihan Model Regresi Data Panel	7
2.4.1 Uji Chow	7
2.4.2 Uji Hausman	8
2.4.3 Uji Breusch-Pagan	8
2.5 Efek Spasial	9
2.6 Matriks pembobot spasial	10
2.7 Model Regresi Spasial	10
2.8 Model Spasial Lag Data Panel	11
2.9 Pengujian Autokorelasi Spasial	12
2.10 Uji Asumsi Residual	13
2.11 Indeks Pembangunan Manusia	15

2.11.1 Angka Harapan Hidup.....	15
2.11.2 Tingkat Pendidikan	16
2.11.3 Standar Hidup Layak.....	16
2.12 Perhitungan Indeks Pembangunan Manusia	16
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2 Data Penelitian.....	18
3.3 Metode Penelitian	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Penguji asumsi regresi data panel.....	20
4.1.1 Uji Asumsi heteroskedastisitas	20
4.1.2 Uji Asumsi Autokorelasi	21
4.1.3 Uji Asumsi Normalitas	21
4.1.4 Uji Asumsi Multikolinealitas	22
4.2 Penanganan uji asumsi regresi data panel.....	22
4.2.1 Uji Asumsi Normalitas	22
4.3 Pemilihan model regresi data panel dengan uji Hausman.....	23
4.4 Estimasi <i>fixed effect model</i> dengan menggunakan <i>Least Square Dummy Variable</i>	23
4.5 Goodness Of Fit.....	23
4.6 Uji Signifikansi Parameter.....	24
4.6.1 Uji Signifikansi Simultan	24
4.6.2 Uji Signifikansi Parsial.....	25
4.6.2.1 Uji Signifikansi Parsial Variabel X_2	25
4.6.2.2 Uji Signifikansi Parsial Variabel X_3	26
4.7 Menentukan Efek Regresi Spasial	27
4.8 Membentuk model regresi spasial yaitu model SAR.....	27
4.8 Interpretasi Model.....	27
V. KESIMPULAN	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Analisis Menggunakan Uji heteroskedastisitas	20
2. Hasil Analisis Menggunakan Uji Autokorelasi	21
3. Hasil Analisis Menggunakan Uji Multikolinealitas	22

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Ekonometrika yaitu cabang dari ilmu ekonomi, yang merupakan kombinasi dari ilmu ekonomi, matematika dan statistik dalam memecahkan persoalan ekonomi.

Matematika memberikan kontribusi terhadap ekonometrika di dalam menyatakan hubungan kausalitas antar variabel ekonomi tertentu dengan variabel ekonomi lainnya dalam bentuk model ekonometrika. Sedangkan statistika dapat menganalisa besaran parameter dalam model ekonometrika, varians dan standar deviasinya, interval keyakinan parameter dan uji signifikansi parameter dengan tingkat kepercayaan tertentu. Ekonometrika terbagi menjadi 3 bagian yaitu *Common Effect Model*, *Fixed Effect Model* dan *Random Effect Model* (Rasul, 2011).

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) / *Human Development Index* (HDI) adalah pengukuran perbandingan dari harapan hidup, melek huruf, pendidikan dan standar hidup untuk semua negara seluruh dunia. IPM digunakan untuk mengklasifikasikan apakah sebuah negara adalah negara maju, negara berkembang atau negara

terbelakang dan juga untuk mengukur pengaruh dari kebijaksanaan ekonomi terhadap kualitas hidup.

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) memiliki tiga dimensi yang digunakan sebagai dasar perhitungannya yaitu umur panjang dan hidup sehat yang diukur dengan angka harapan hidup saat kelahiran, pengetahuan yang dihitung dari angka harapan sekolah dan angka rata-rata lama sekolah dan Standar hidup layak yang dihitung dari Produk Domestik Bruto/PDB (keseimbangan kemampuan berbelanja) per kapita (BPS, 2018).

Dalam penelitian ini, penulis akan memodelkan indeks pembangunan manusia dari 15 kabupaten/kota di Provinsi Lampung untuk mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi IPM dengan pendekatan ekonometrika menggunakan *Spatial Panel fixed Effect*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diantaranya yaitu :

1. Membentuk model *Spatial Panel fixed Effect* pada Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Lampung.

2. Mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia dengan pendekatan ekonometrika menggunakan *Spatial Panel fixed Effect*.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diantaranya yaitu :

1. Sebagai informasi sehubungan dengan memodelkan indeks pembangunan manusia dari 15 Kabupaten/Kota di Provinsi Lampung untuk mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi indeks pembangunan manusia dengan pendekatan ekonometrika menggunakan *Spatial Panel Fixed Effect*.
2. Menjadi referensi bagi pembaca dan khususnya Pemerintah Provinsi Lampung.
3. Memberikan gambaran tentang aplikasi ilmu matematika yang didapatkan dalam perkuliahan untuk menyelesaikan suatu masalah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ekonometrika

Ekonometrika terdiri dari kata ekonomi dan metrik. Ekonomi adalah bidang ilmu pengetahuan yang mengkaji tentang perilaku manusia di dalam memenuhi kebutuhan yang tidak terbatas dengan menggunakan sumber daya yang terbatas. Sedangkan metrik adalah ukuran atau ilmu tentang jarak. Dengan demikian Ekonometrika adalah ukuran-ukuran mengenai keterkaitan antar variabel-variabel ekonomi.

Ekonometrika dengan pengertian lain yaitu cabang dari ilmu ekonomi, yang merupakan kombinasi dari ilmu ekonomi, matematika dan statistik dalam memecahkan persoalan ekonomi. Matematika memberikan kontribusi terhadap ekonometrika di dalam menyatakan hubungan kausalitas antar variabel ekonomi tertentu dengan variabel ekonomi lainnya dalam bentuk model-model ekonometrika. Sedangkan statistika dapat menganalisa besaran parameter dalam model Ekonometrika, varians dan standar deviasinya, interval keyakinan parameter dan uji signifikansi parameter dengan tingkat kepercayaan tertentu (Rasul, 2011).

2.2 Model Regresi Data Panel

Model Regresi Data Panel menyebutkan bahwa data panel adalah data yang merupakan hasil dari pengamatan pada beberapa individu (unit *cross-sectional*) yang merupakan masing-masing diamati dalam beberapa periode waktu yang berurutan (Baltagi, 2005).

Regresi data panel merupakan sekumpulan teknik untuk memodelkan pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen pada data panel. Secara umum, model regresi data panel adalah sebagai berikut (Hsiao, 2003):

$$Y_{it} = X_{it} \beta + \mu_i + U_{it} \quad (1)$$

dengan:

i = unit ke- $i = 1, 2, 3, \dots, n$

t = waktu ke- $t = 1, 2, 3, \dots, t$

Y_{it} = observasi variabel dependen pada unit i dan waktu t

X_{it} = variabel independen berupa vektor baris berukuran $1 \times k$, dengan k adalah banyaknya variabel independen

β = vektor parameter berukuran $k \times 1$

U_{it} = error unit individu ke- i dan unit waktu ke- t

Dalam mengestimasi model regresi data panel, terdapat tiga pendekatan yang biasa digunakan, yaitu *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM) dan *Random Effect Model* (REM). Pendekatan *Common Effect Model* secara sederhana menggabungkan seluruh data *time series* dan *cross section*, oleh karena itu *Common*

Effect Model diestimasi dengan cara OLS (*Ordinary Least Square*). Pendekatan *Fixed Effect Model* mencerminkan perbedaan pada konstanta untuk *cross section* atau *time series*. Estimasi *Fixed Effect Model* dilakukan dengan cara menambahkan variabel *dummy* (*Least Square Dummy Variable* atau LSDV). Pendekatan *Random Effect Model* memperhatikan efek istilah *error* di dalam model yaitu komponen *error* dalam *cross section*, maupun komponen *error* dalam *time series*. Estimasi *Random Effect Model* dilakukan dengan cara menggunakan *Generalized Least Square* (GLS) (Gujarati, 2004).

2.3 *Fixed Effect Model*

Model ini mengasumsikan bahwa perbedaan antar individu dapat diakomodasi dari perbedaan intersepnya. Untuk mengestimasi data panel model *Fixed Effects* menggunakan teknik *variable dummy* untuk menangkap perbedaan intersep antar perusahaan, perbedaan intersep bisa terjadi karena perbedaan budaya kerja, manajerial dan insentif. Namun demikian sloponya sama antar perusahaan. Model estimasi ini sering juga disebut dengan teknik *Least Squares Dummy Variable* (LSDV). Model *Fixed Effect Model* dinyatakan oleh Rosadi (2010) sebagai berikut:

$$Y_{it} = X_{it} \beta + C_i + D_t + U_{it} \quad (2)$$

dengan:

i = unit ke- $i = 1, 2, 3, \dots, n$

t = waktu ke- $t = 1, 2, 3, \dots, t$

Y_{it} = observasi variabel dependen pada unit i dan waktu t

X_{it} = variabel independen berupa vektor baris berukuran $1 \times k$, dengan k adalah banyaknya variabel independen

β = vektor parameter berukuran $k \times 1$

C_i = Konstanta yang bergantung pada unit ke- i , tetapi tidak pada waktu t

D_t = Konstanta yang bergantung pada waktu t , tetapi tidak pada unit i

U_{it} = error unit individu ke- i dan unit waktu ke- t

2.4 Pemilihan Model Regresi Data Panel

2.4.1 Uji Chow

Uji Chow digunakan untuk memilih apakah model CEM atau FEM yang akan digunakan. Hipotesis untuk uji Chow menurut Hsiao (2003) adalah sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_N \text{ (model CEM)}$$

$$H_1: \text{paling tidak ada satu} : \mu_i \neq \mu_j \text{ (model FEM), dimana } i \neq j; i, j = 1, 2, \dots, N$$

Statistik uji:

$$F_0 = \frac{(RSS-URSS)/N-1}{(URSS)/NT-N-K} \quad (3)$$

dengan:

$$RRSS = \text{sum square of error CEM}$$

$$URSS = \text{sum square of error FEM}$$

H_0 ditolak jika $F_0 > F_{tabel}$ dengan $F_{tabel} = F(N-1, NT-N-K,)$ yang artinya model yang digunakan adalah FEM.

2.4.2 Uji Hausman

Uji Hausman dilakukan untuk memilih apakah model REM ataupun FEM yang digunakan. Hipotesis untuk uji Hausman adalah sebagai berikut (Greene, 2003):

$$H_0 = \text{korelasi } (X_{it}, U_{it}) = 0 \text{ (model REM)}$$

$$H_1 = \text{korelasi } (X_{it}, U_{it}) \neq 0 \text{ (model FEM), } i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T$$

Statistik uji:

$$W = X^2 [k] = [\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM}]' [\text{var} [\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM}]]^{-1} [\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM}] \quad (4)$$

$$\hat{\beta}_{FEM} = \text{estimator } \beta \text{ model FEM}$$

$$\hat{\beta}_{REM} = \text{estimator } \beta \text{ model REM}$$

H_0 ditolak jika $> \chi^2_{\alpha, k}$, maka model yang digunakan adalah FEM.

2.4.3 Uji Breusch-Pagan

Uji Breusch-Pagan dilakukan untuk memilih apakah model REM ataupun CEM yang digunakan.

Hipotesis yang digunakan untuk uji Breusch-Pagan adalah sebagai berikut (Greene, 2003):

$$H_0 : \sigma_u^2 = 0 \text{ (model CEM)}$$

$$H_1 : \sigma_u^2 \neq 0 \text{ (model REM), } i = 1, 2, \dots, n; t = 1, 2, \dots, t$$

Statistik uji:

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left[\frac{[\sum_{i=1}^N |\sum_{t=1}^N e_{it}|^2]}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^N e_{it}^2} - 1 \right]^2 \quad (5)$$

H_0 ditolak jika $> \chi_{\alpha,1}^2$, maka model yang digunakan adalah REM.

2.5 Efek Spasial

Depedensi spasial terjadi akibat adanya dependensi dalam data wilayah. *Spasial dependence* muncul berdasarkan hukum Tobler (1979). Uji untuk mengetahui *spasial dependence* di dalam suatu model adalah statistik *Moran's I* dan *Langrange Multiplier*. *Moran's I* adalah sebuah tes statistik lokal untuk melihat nilai autokorelasi spasial yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu lokasi dari pengelompokan spasial atau autokorelasi spasial. Selanjutnya uji LM digunakan untuk menentukan kehadiran efek spasial atau tidak di dalam model (Widarjono, 2013).

2.6 Matriks Pembobot Spasial

Untuk menjelaskan adanya efek spasial dalam suatu model, maka perlu ditambahkan pembobot dalam model. Pembobot spasial dapat dinyatakan dengan menggunakan matriks pembobot spasial (\mathbf{W}). Matriks pembobot spasial diketahui berdasarkan jarak antar persinggungan antara satu lokasi (region) ke lokasi yang lain. Salah satu cara menentukan matriks pembobot spasial adalah dengan *Queen Contiguity* (persinggungan sisi sudut) yaitu didefinisikan $W_{it} = 1$ untuk region yang bersinggungan sisi maupun sudut dengan region yang mendapat perhatian, dan $W_{it} = 0$ untuk region lainnya.

2.7 Model Regresi Spasial

Model spasial yang melibatkan pengaruh spasial disebut dengan model regresi spasial. Analisis data spasial merupakan suatu analisis data untuk mendapatkan informasi pengamatan yang dipengaruhi efek ruang atau lokasi. Model umm regresi spasial dinyatakan sebagai berikut:

$$Y_{it} = \rho \mathbf{W}_1 y + \mathbf{X}_{it} \boldsymbol{\beta} + \lambda \mathbf{W}_2 y + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

dengan:

i = unit ke- $i = 1, 2, 3, \dots, n$

t = waktu ke- $t = 1, 2, 3, \dots, t$

Y = variabel dependen berukuran $n \times 1$

ρ = koefisien parameter spasial error

W_1 = matriks pembobot spasial error berukuran $n \times n$

X_{it} = matriks variabel independen berupa vektor baris berukuran $n \times k$

β = vektor kolom berukuran $k \times 1$ untuk parameter dari variabel independent

λ = koefisien parameter spasial lag

W_2 = matriks pembobot spasial lag berukuran $n \times n$

ε = vektor error berukuran $n \times 1$

n = banyaknya pengamatan

k = banyaknya variabel independen

2.8 Model Spasial Lag Data Panel

Spatial lag model atau model *spatial autoregressive* (SAR) menunjukkan bahwa variabel dependen bergantung pada variabel independen yang diamati dan variabel dependen pada unit terdekat. model *spatial autoregressive* dinyatakan sebagai berikut:

$$Y_{it} = \lambda \sum_{t=1}^n W_{it} Y_t + X_{it} \beta + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

dengan:

i = unit ke- $i = 1, 2, 3, \dots, n$

t = waktu ke- $t = 1, 2, 3, \dots, t$

Y = variabel dependen berukuran $n \times 1$

λ = koefisien parameter spasial lag pada model spasial lag data panel

W_{it} = pembobot spasial terstandarisasi baris ke- i kolom ke- t

X_{it} = matriks variabel independen berupa vektor baris berukuran $n \times k$

β = vektor kolom berukuran $k \times 1$ untuk parameter dari variabel independent

ε = vektor error berukuran $n \times 1$

n = banyaknya pengamatan

k = banyaknya variabel independen

2.9 Pengujian Autokorelasi Spasial

Autokorelasi merupakan korelasi antara anggota seri observasi yang disusun menurut urutan waktu (*cross-section*) atau korelasi pada dirinya sendiri. Dalam hubungannya dengan persoalan regresi, model regresi linier klasik menganggap bahwa autokorelasi demikian ini tidak terjadi pada kesalahan pengganggu ε_{it} . Secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$E(\varepsilon_{it}) = 0, i \neq t \quad (8)$$

Model klasik ini menganggap bahwa kesalahan pengganggu ε_{it} yang berhubungan dengan data observasi ke- i tidak akan dipengaruhi oleh kesalahan pengganggu ε_{it} yang berhubungan dengan data observasi ke- t ($i, t = 1, 2, \dots, n$). Autokorelasi yang terjadi pada data spasial disebut dengan autokorelasi spasial yang merupakan salah

satu pengaruh spasial (*spatial effects*). Autokorelasi spasial diekspresikan melalui pembobot dalam bentuk matriks yang menggambarkan kedekatan hubungan antar pengamatan atau lebih dikenal sebagai matriks pembobot.

Seperi pada model regresi linier klasik, dalam mendeteksi autokorelasi pada data tidak bisa dilihat secara langsung. Namun perlu dilakukan melalui prosedur pendugaan parameter dengan Metode Kuadrat Terkecil atau *Ordinary Least Square (OLS)*. Statistik uji yang digunakan dalam menguji autokorelasi spasial melalui *Langrange Multiplier*.

Pengujian *Langrange Multiplier* biasa disebut uji skor (*score test*), Salah satu keistimewaan statistik uji *Langrange Multiplier* yaitu dapat menjelaskan adanya autokorelasi spasial pada lag (*Langrange Multiplier lag*) dan pada galat (*Langrange Multiplier Error*) (Supranto, 2004).

2.10 Uji Asumsi Residual

Suatu model regresi harus memenuhi beberapa asumsi yaitu residual bersifat independen, identik dan berdistribusi normal, asumsi ini sering disebut dengan IIDN (Gujarati, 2004). Juga ada tambahan satu asumsi yaitu tidak ada multikolinieritas antar variabel independen jika variabel independen lebih dari satu.

1. Asumsi heteroskedastisitas

Untuk membuktikan asumsi heteroskedastisitas terpenuhi dapat dilakukan dengan menggunakan uji Glejser. Glejser menyarankan meregresikan nilai absolut dari residual dengan variabel independen.

2. Asumsi independensi

Dalam sebuah model, diharapkan antar residual saling independen atau tidak terdapat korelasi. Salah satu cara untuk mendeteksi adanya autokorelasi adalah menggunakan uji Breusch-Godfrey atau dapat juga digunakan metode Durbin Watson (Gujarati, 2004).

3. Asumsi distribusi normal

Untuk menguji residual berdistribusi normal dapat digunakan uji Kolmogorov-Smirnov.

4. Asumsi Multikolinieritas

Multikolinieritas merupakan hubungan antar variabel independen dalam regresi berganda. Hubungan antar variabel independen dapat terjadi dalam bentuk hubungan linier yang sempurna dan hubungan linier yang kurang sempurna. Salah satu cara untuk mendeteksi adanya multikolinieritas adalah dengan melihat nilai VIF, jika lebih dari 10 maka dapat disimpulkan terdapat multikolinieritas.

2.11 Indeks Pembangunan Manusia

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) mengukur capaian pembangunan manusia berbasis sejumlah komponen dasar kualitas hidup. Sebagai ukuran kualitas hidup, IPM dibangun melalui pendekatan tiga dimensi dasar. Dimensi tersebut mencakup umur panjang dan sehat, pengetahuan dan 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 kemampuan daya beli masyarakat terhadap sejumlah kebutuhan pokok yang dilihat dari rata-rata besarnya pengeluaran per kapita sebagai pendekatan pendapatan yang mewakili capaian pembangunan untuk hidup layak (BPS, 2018).

2.11.1 Angka Harapan Hidup

Angka Harapan Hidup adalah rata-rata perkiraan banyak tahun yang dapat ditempuh oleh seseorang selama hidup. Angka harapan hidup dihitung menggunakan pendekatan tak langsung (*Indirect Estimation*). Ada dua jenis data yang digunakan dalam penghitungan Angka Harapan Hidup yaitu Anak Lahir Hidup (ALH) dan Anak Masih Hidup (AMH).

2.11.2 Tingkat Pendidikan

Untuk menghitung komponen pendidikan digunakan dua indikator yaitu rata-rata lama sekolah (*mean years schooling*) dan angka melek huruf. Kedua indikator tersebut digabung setelah diberi bobot. Rata-rata lama sekolah diberi bobot sepertiga dan angka melek huruf diberi bobot dua per tiga.

2.11.3 Standar Hidup Layak

Selanjutnya komponen ketiga dari ukuran kualitas hidup manusia adalah Standar Hidup Layak. Dalam cakupan lebih luas standar hidup layak menggambarkan tingkat kesejahteraan yang dinikmati oleh penduduk sebagai dampak membaiknya ekonomi. Dalam menghitung standar hidup layak, BPS menggunakan rata-rata pengeluaran per kapita riil.

2.12 Penghitungan Indeks Pembangunan Manusia

Sebelum dilakukan penghitungan IPM, setiap komponen harus dihitung indeksinya dengan rumus sebagai berikut (BPS, 2008):

$$\text{Indeks } X_{i,j} = \left[\frac{X_{i,j} - X_{j\min}}{X_{j\max} - X_{j\min}} \right] \quad (9)$$

dengan:

$X_{i,j}$ = komponen ke- j dari daerah i

$X_{j\min}$ = nilai minimum dari X_j

$X_{j\max}$ = nilai maksimum dari X_j

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun akademik 2018/2019, bertempat di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

3.2 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data panel dan merupakan data sekunder yang bersumber dari Badan Pusat Statistik. Data yang digunakan merupakan data dari 15 kabupaten/kota di Provinsi Lampung dalam kurun waktu 2010-2016.

Penelitian ini menggunakan dua jenis variabel yaitu variabel dependen dan independen. Variabel dependen yang digunakan adalah Indeks Pembangunan

Manusia di Provinsi Lampung tahun 2010-2016, sedangkan variabel independennya adalah:

X_1 = Banyaknya angka harapan hidup tiap kabupaten/kota.

X_2 = Rata-rata lama sekolah tiap kabupaten/kota, mewakili komponen pendidikan.

X_3 = Presentase Kemiskinan tiap kabupaten/kota, mewakili komponen standar hidup layak.

3.3 Metode Penelitian

Langkah-langkah analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Melakukan uji asumsi regresi data panel yaitu heteroskedastisitas dengan uji Glejser, autokorelasi dengan metode Durbin Watson, distribusi normal dengan uji Kolmogorov Smirnov dan multikolinieritas dengan melihat nilai VIF
2. Penanganan uji asumsi distribusi normal dengan transformasi logaritma
3. Melakukan pemilihan model regresi data panel dengan uji Hausman
4. Melakukan estimasi *fixed effect model* dengan *Least Square Dummy Variable*
5. Menentukan model terbaik berdasarkan kriteria kebaikan model yaitu dengan uji Goodness of Fit
6. Uji signifikansi parameter dengan uji f dan uji t
7. Menentukan efek regresi spasial dengan uji Langrange Multiplier
8. Melakukan interpretasi model

V. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil analisis pada model indeks pembangunan manusia di Provinsi Lampung pada tahun 2010 - 2016 dengan menggunakan Pendekatan Ekonometrika *spasial fixed effect model*, Model yang digunakan adalah model pada uji Hausman *Fixed Effect model*. Dengan model adalah sebagai berikut:

$$Y = -3.851079 + 0.368676 X_{1it} + 2.161296 X_{2it} + 1.764249 X_{3it} + 1.785469$$

Berdasarkan pengujian untuk menentukan kehadiran efek spasial yang dilakukan dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ didapat nilai $LM_{lag} > \chi^2_{(0,05,1)}$

yaitu $1.2261 > 0.0039$ maka tolak H_0 yang artinya ada efek spasial pada lag.

Dengan model adalah sebagai berikut:

$$Y_{it} = -20.1849 \sum_{t=1}^n W_{it} Y_t + 1.0134 X_{2it} + 1.3220 X_{3it} + 0.0471$$

2. Variabel bebas yang signifikan mempengaruhi indeks pembangunan manusia adalah angka partisipasi sekolah dan presentase kemiskinan di tiap kabupaten/kota. Dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 66,6 % yang berarti nilai indeks pembangunan manusia tiap kabupaten/kota di Provinsi Lampung dipengaruhi oleh angka partisipasi sekolah, presentase kemiskinan dan sisanya dipengaruhi variabel lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2018. Indeks Pembangunan Manusia.
<https://lampung.bps.go.id/subject/26/indeks-pembangunan-manusia.html#subjekViewTab2>. Diakses pada 1 Oktober 2018.
- Baltagi, B.H. 2005. *Econometric Analysis of Panel Data*. 3rd Edition. John Wiley & Sons, New Jersey.
- Greene, W.H. 2003. *Econometric Analisis*. Prentice-Hall Inc, New jersey.
- Gujarati, D.N. 2004. *Basic Econometrics*. 4th Edition. The McGraw-Hill Companies, New York.
- Hsiao, C. 2003. *Analysis of Panel Data*. 2nd Edition. Cambridge University Press, New York.
- Rasul, A.A. 2011. *Ekonometrika Formula dan Aplikasi dalam Manajemen*. Mitra Wacana Media, Jakarta.
- Rosadi, D. 2010. *Analisis Ekonometrika dan Runtun Waktu Terapan*. Andi Offset, Yogyakarta.
- Supranto, J. 2004. *Ekonometri*. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Trianggara, N., Rahmawati, R., dan Yasin, H. 2016. Pemodelan Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ekonomi Statistik*. 5(1): 173-182.
- Widarjono, A. 2013. *Ekonometrika Pengantar dan Aplikasi*. Ekonosia, Yogyakarta.