

# ESTIMASI REGRESI DATA PANEL PADA INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA DI PROVINSI RIAU

Rahmadeni dan Meri Elpina

Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau  
Email: r4dieni@gmail.com

*Abstrak*— Penelitian ini membahas tentang regresi data panel menggunakan data indeks pembangunan manusia di Provinsi Riau pada Tahun 2012 sampai Tahun 2014. Regresi data panel dapat diestimasi menggunakan tiga model, yaitu Common Effect Model (CEM), Fixed Effect Model (FEM), dan Random Effect Model (REM). Pemilihan model terbaik pada penelitian ini menggunakan uji Chow dan uji Hausmann. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh model yang terbaik adalah Fixed Effect Model (FEM), dengan persamaan matematika yaitu Indeks Pembangunan Manusia =  $-245.7729 - 1.33 \times 10^{-5}$  Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja +  $3.46 \times 10^{-10}$  Belanja Modal + 4.346586 angka harapan hidup + 1.577802 rata-rata lama sekolah + 0.002481 angka melek huruf, model FEM memenuhi semua uji asumsi klasik. Berdasarkan uji signifikan secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara tingkat partisipasi angkatan kerja, belanja modal, angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, dan angka melek huruf terhadap indeks pembangunan manusia. Nilai koefisien determinasi atau  $R^2 = 0.999254$ , artinya pengaruh tingkat partisipasi angkatan kerja, belanja modal, angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, dan angka melek huruf terhadap indeks pembangunan manusia adalah sebesar 99,9254 %.

**Kata Kunci:** Estimasi regresi data panel, Fixed Effect Model, uji asumsi klasik, uji signifikan

## I. PENDAHULUAN

Pembangunan nasional yang berlandaskan pemerataan pembangunan dan hasilnya, pertumbuhan ekonomi yang cukup tinggi dan stabilitas nasional yang sehat dan dinamis. Pembangunan secara umum pada hakikatnya adalah proses perubahan yang terus menerus untuk menuju keadaan yang lebih baik berdasarkan norma-norma tertentu. Mengenai pengertian pembangunan, para ahli memberikan definisi yang bermacam-macam seperti halnya perencanaan. Istilah pembangunan bisa saja diartikan berbeda oleh satu orang dengan orang lain, daerah yang satu dengan daerah lainnya, Negara satu dengan Negara lain. Pembangunan manusia adalah suatu proses untuk memperbanyak pilihan-pilihan yang dimiliki oleh manusia. Diantaranya banyak pilihan tersebut, pilihan yang terpenting adalah untuk berumur panjang dan sehat, untuk berilmu pengetahuan, dan untuk mempunyai akses terhadap sumber daya yang dibutuhkan agar dapat hidup secara layak (dikutip dari *Human Development Report (HDR)* pertama tahun 1990). Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Provinsi Riau tercatat mencapai 70,84 dan angka ini masuk dalam kategori tinggi. Selama lima tahun terakhir IPM Riau terus meningkat dari 68,90 menjadi 70,84. Menurut bidang neraca wilayah dan analisa statistik BPS Riau Jhoni Kasmuri. Berdasarkan kabupaten/kota se-Provinsi Riau, Kota Pekanbaru mempunyai IPM tertinggi yaitu sebesar 79,32. Kabupaten dan kota yang juga termasuk dalam kategori IPM tinggi yaitu Kabupaten Siak, Kabupaten Kampar, Kabupaten Bengkalis dan Kota Dumai. Sedangkan kabupaten lainnya termasuk dalam kategori indeks pembangunan manusianya dalam kategori sedang (BPS Provinsi Riau, 2014). Oleh karena itu penulis tertarik untuk melihat faktor-faktor yang mempengaruhi indeks pembangunan manusia menggunakan regresi data panel

## II. METODE PENELITIAN

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- $Y$  : indeks pembangunan manusia
- $X_1$  : tingkat partisipasi angkatan kerja
- $X_2$  : belanja modal
- $X_3$  : angka harapan hidup
- $X_4$  : rata-rata lama sekolah
- $X_5$  : angka melek huruf

Langkah-langkah analisis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis karakteristik untuk variabel respon dan variabel prediktor
2. Menentukan model estimasi
  - a. *Common effect model*
  - b. *Fixed effect model*
  - c. *Random effect model*
3. Menentukan metode estimasi
  - a. Melakukan uji chow untuk menentukan model mana yang terbaik antara CEM dengan FEM
  - b. Melakukan uji hausmann jika di uji chow yang terpilih adalah uji FEM, uji hausmann ini digunakan untuk melihat model mana yang terbaik antara FEM dengan REM
4. Melakukan uji asumsi klasik
  - a. Uji normalitas
  - b. Uji multikolinearitas
  - c. Uji heterokedastisitas
  - d. Uji autokorelasi
5. Uji hipotesis
  - a. Uji F
  - b. Uji t
6. Menginterpretasi model
7. Uji kebaikan model (dengan koefisien determinasi)

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Regresi Data Panel

Regresi data panel merupakan gabungan antara data cross section dan time series. Pada data panel, unit cross section yang sama diukur selama beberapa periode waktu. Jadi dapat dikatakan data panel memiliki dimensi ruang dan waktu (Ayunanda Melliana dan Ismaini Zain, 2013). Beberapa metode untuk melakukan estimasi parameternya, seperti pendekatan model *Common Effect*, *Fixed Effect*, dan *Random Effect*.

1. Asumsi Koefisien Tetap Antar Waktu dan Individu (*Common Effect Model*)

Metode *Common Effect Model* menggabungkan seluruh data tanpa memperdulikan waktu dan tempat pengambilan data. *Common Effect Model* (CEM) merupakan pendekatan yang paling sederhana dan mengasumsikan bahwa intersep masing-masing variabel adalah sama, begitu juga dengan slope koefisien untuk semua unit time series dan cross section.

$$Y_{it} = \beta + \sum_{k=1}^K \beta_{k_{it}} X_{k_{it}} + u_{it} \quad (1)$$

dimana :

$\beta$  : intersep

$\beta_{k_{it}}$  : konstanta (*slope*)

- K : banyaknya variabel independen  
 $X_{k_{it}}$  : variabel independen  
 $u_{it}$  : residual unit cross section ke-i untuk periode ke-t

2. Asumsi *Slope* Konstan, Tetapi Intersepsi Bervariasi (*Fixed Effect Model*)

Pendekatan FEM menetapkan bahwa  $\beta$  adalah sebagai kelompok yang spesifik dalam *constan term* dalam model regresinya. FEM mengasumsikan bahwa tidak ada *time spesifik effect* dan hanya memfokuskan pada *individual spesific effect*. Model FEM dapat dituliskan dalam persamaan:

$$Y_{it} = \beta_i + \beta' X_{it} + e_{it} \quad (2)$$

dimana:

- $i$  : jumlah unit penelitian, dimana  $i = 1,2,3,\dots$   
 $t$  : jumlah waktu penelitian, dimana  $t = 1,2,3,\dots$   
 $\beta_i$  : intersep  
 $\beta'$  : konstanta (*slope*)  
 $X_{it}$  : variabel independen  
 $e_{it}$  : residual unit cross section ke-  $i$  untuk periode ke-  $t$

3. Estimasi dengan Pendekatan Efek Acak (*Random Effect Model*)

*Random Effect Model* (REM) mengasumsikan setiap variabel mempunyai perbedaan intersepsi. Keuntungan menggunakan model REM yaitu dapat menghilangkan heterokedastisitas, dengan menggunakan model efek tetap tidak dapat melihat pengaruh dari berbagai karakteristik yang bersifat konstan diantara individual maka digunakan model REM (Eka Yonesta, 2016). REM memiliki persamaan sebagai berikut:

$$Y_{it} = \beta_{it} + \beta' X_{it} + e_{it} \quad (3)$$

dengan asumsi  $\beta_{it}$  adalah variabel random dengan rata-rata  $\beta_0$  sehingga intersep tiap unit adalah:

$$\beta_{it} = \beta_0 + \varepsilon_i \quad (4)$$

sehingga modelnya menjadi:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta' X_{it} + e_{it} + \varepsilon_i \quad (5)$$

B. Uji chow

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah memilih antara metode FEM atau CEM, dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_i = \beta \text{ (Common effect model)}$$

$$H_1 : \beta_i \neq \beta \text{ (Fixed effect model)}$$

dengan statistik uji Chow (Tyas Ayu Prasanti, 2015):

$$F = \frac{(SSE_{CEM} - SSE_{FEM}) / (N - 1)}{SSE_{FEM} / (NT - N - K)} \quad (6)$$

dimana :

$SSE_{CEM}$  : sum square residual common effect model

$SSE_{FEM}$  : sum square residual fixed effect model

N : jumlah unit cross section

T : jumlah unit waktu  
K : jumlah parameter yang akan diestimasi

Pengambilan keputusan untuk uji chow ini yaitu tolak  $H_0$  apabila  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , artinya digunakan FEM untuk mengestimasi persamaan regresi.

### C. Uji Hausmann

Uji ini bertujuan untuk melihat apakah terdapat efek *random* didalam data panel sekaligus untuk menguji model mana yang lebih baik digunakan antara FEM atau REM, dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0$  : korelasi  $(X_{ij}, u_{ij}) = 0$ , model yang sesuai REM

$H_1$  : korelasi  $(X_{ij}, u_{ij}) \neq 0$ , model yang sesuai FEM

dengan statistik uji yaitu (Hilda dan Dwi, 2014):

$$W = X^2(K) = (b - \hat{\beta})[\text{var}(b) - \text{var}(\hat{\beta})]^{-1}(b - \hat{\beta}) \quad (7)$$

Pengambilan keputusannya yaitu tolak  $H_0$  apabila  $W > X^2_{tabel}$  atau peluang  $< \alpha$  artinya model yang digunakan yaitu FEM tetapi jika  $W < X^2_{tabel}$  atau peluang  $> \alpha$  maka terima  $H_0$  artinya model yang digunakan yaitu REM.

### D. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi yang disimbolkan dengan  $R^2$  merupakan ukuran yang dapat digunakan untuk mengetahui besarnya pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Nilai determinasi menunjukkan persentase varians nilai variabel terikat yang dapat dijelaskan oleh model regresi yang di hasilkan. Koefisien determinasi dapat menginformasikan baik atau tidaknya model regresi yang terestimasi (Styfanda Pangestika, 2015). Nilai koefisien determinasi dapat ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} \quad (13)$$

dimana :

$SSR$  : *sum square regresi*

$SST$  : *sum square total*

### E. Hasil dan Analisis Data

Pengolahan data yang di peroleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Data yang akan diolah adalah data Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Provinsi Riau serta Faktor-faktor yang mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia dari tahun 2012 sampai tahun 2014. Dalam penelitian ini data yang diambil adalah selama 3 tahun, mulai dari tahun 2012 sampai tahun 2014. Data *cross section* berjumlah 12 kabupaten dan data *time series* berjumlah 3 tahun, sehingga diperoleh data panel pada penelitian ini adalah 36 data.

Tabel 1 Estimasi Koefisien *Common Effect Model*

Variabel	Koefisien	Standar Error	t-Statistik	Probabilitas
<i>Intercept</i>	-20.94188	8.794689	-2.381196	0.0238
X1	0.000106	0.000129	0.824768	0.4160
X2	-2.76E-10	4.41E-10	-0.624601	0.5370
X3	0.740843	0.136241	5.437728	0.0000
X4	2.595574	0.171849	15.10381	0.0000
X5	0.171704	0.067624	2.539118	0.0165

Berdasarkan Tabel 1 model regresi data panel *Common Effect Model* dapat diduga dengan persamaan Indeks Pembangunan Manusia =  $-20.94188 + 0.000106$  Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja  $- 2.76 \times 10^{-10}$  Belanja Modal +  $0.740843$  Angka Harapan Hidup +  $2.595574$  Rata-rata Lama Sekolah +  $0.171704$  Angka Melek Huruf.

Tabel 2 Estimasi Koefisien *Fixed Effect Model*

Variabel	Koefisien	Standar Error	t-Statistik	Probabilitas
<i>Intercept</i>	-245.7729	53.40862	-4.601746	0.0002
X1	-1.33E-05	3.17E-05	-0.419891	0.6793
X2	3.46E-10	2.19E-10	1.582166	0.1301
X3	4.346586	0.790676	5.497304	0.0000
X4	1.577802	0.298115	5.292604	0.0000
X5	0.002481	0.028084	0.088334	0.9305

Berdasarkan Tabel 2 model regresi data panel *Fixed Effect Model* dapat diduga dengan persamaan Indeks Pembangunan Manusia =  $-245.7729 - 1.33 \times 10^{-5}$  Tingkat partisipasi Angkatan Kerja +  $3.46 \times 10^{-10}$  Belanja Modal +  $4.346586$  Angka Harapan Hidup +  $1.577802$  Rata-rata Lama Sekolah +  $0.002481$  Angka Melek Huruf.

Tabel 3 Estimasi Koefisien *Random Effect Model*

Variabel	Koefisien	Standar Error	t-Statistik	Probabilitas
<i>Intercept</i>	-18.48663	11.32367	-1.632566	0.1130
X1	-2.05E-05	3.15E-05	-0.650617	0.5202
X2	2.96E-10	2.11E-10	1.405273	0.1702
X3	0.969104	0.170357	5.688655	0.0000
X4	2.516345	0.176111	14.28841	0.0000
X5	-0.010244	0.026585	-0.385328	0.7027

Berdasarkan Tabel 3 model regresi data panel *Random Effect Model* dapat diduga dengan persamaan Indeks Pembangunan Manusia =  $-18.48663 - 2.05 \times 10^{-5}$  Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja +  $2.96 \times 10^{-10}$  Belanja Modal +  $0.969104$  Angka Harapan Hidup +  $2.516345$  Rata-Rata Lama Sekolah -  $0.010244$  Angka Melek Huruf.

Tabel 4 Uji Chow

Uji efek	Statistik	Derajat Kebebasan	Probabilitas
Cross-section F	53.573075	(11,19)	0.0000
Cross-section Chis-square	124.784477	11	0.0000

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh nilai  $F_{hitung} = 53.573075$ , nilai  $F_{tabel}$  dilihat pada tabel  $F$  dengan derajat kebebasannya 11 dan 19 maka diperoleh nilai  $F_{tabel} = 2.34$ , karena nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak. Sehingga model terbaik yang dipilih dengan uji chow adalah *Fixed effect model*.

Tabel 5 Uji hausmann

Ringkasan uji	Chi square. Statistik	Chi square. Derajat kebebasan	Probabilitas
Cross-section random	26.369942	5	0.0001

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh nilai  $X^2_{hitung} = 26.369942$ , nilai  $X^2_{tabel}$  dilihat pada tabel Chi-kuadrat, derajat kebebasan = 5 dengan taraf signifikan ( $\alpha = 0.05$ ) maka diperoleh nilai  $X^2_{tabel} = 11.07049775$ . Karena nilai  $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak, artinya model terbaik yang terpilih adalah *Fixed Effect Model* (FEM).

Tabel 6 Uji Jarque-Bera

Jarque-Bera	Derajat Kebebasan	Probabilitas
0.400635	35	0.818471

Berdasarkan Tabel 6 diperoleh nilai Jarque-Bera = 0.400635, kemudian untuk menentukan nilai  $X^2_{tabel}$  dilihat pada tabel Chi-kuadrat dengan derajat kebebasan = 35 dan taraf signifikan ( $\alpha = 0.05$ ) maka diperoleh nilai  $X^2_{tabel} = 49.80184958$ . Karena nilai Jarque-Bera  $< X^2_{tabel}$  maka terima  $H_0$ , artinya data residual terdistribusi secara normal.

Multikolinearitas dapat dilihat dari matriks berikut:

1.000000	-0.013904	0.252897	0.397218	0.144999
-0.013904	1.000000	0.430990	0.223668	0.189736
0.252897	0.430990	1.000000	0.769470	0.491092
0.397218	0.223668	0.769470	1.000000	0.399784
0.144999	0.189736	0.491092	0.399784	1.000000

Matriks di atas merupakan output dari uji multikolinearitas, cara untuk melihat terjadi multikolinearitas atau tidak terjadi multikolinearitas adalah dengan melihat nilai  $r$  pada matriks. Jika nilai  $r$  pada matriks lebih kecil dari 0.8 maka tidak terjadi multikolinearitas antara variabel-variabel independennya.

Tabel 7 Uji White

F-statistik	2.611106	Prob.F(5,30)	0.0448
Obs*R-squared	10.91611	Prob.Chi-Square(5)	0.0531
Scaled explained SS	6.107112	Prob.Chi-Square(5)	0.2959

Berdasarkan Tabel 7, diperoleh nilai  $X^2_{hitung} = 10.91611$ , nilai  $X^2_{tabel}$  dilihat pada tabel Chi-kuadrat, derajat kebebasan = 5 dengan taraf signifikan ( $\alpha = 0.05$ ) maka diperoleh nilai 11.07049775.

Karena nilai  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima artinya bahwa tidak terjadi heterokedastisitas.

Tabel 8 Uji Durbin-watson

Tabel 8 Durbin-Watson

Durbin-Watson (d)	Probabilitas
2.184260	0.000000

Berdasarkan Tabel 8 diperoleh nilai  $d = 2.184260$ , dengan melihat tabel durbin watson diperoleh nilai  $d_u = 1.7987$  dan  $d_l = 1.1755$ . Untuk mendeksi tidak ada autokorelasi positif atau negatif kita lihat apakah nilai  $d_u < d < 4 - d_u$ . Karena diperoleh  $1.7987 < 2.184260 < 2.2013$  maka dapat disimpulkan tidak ada autokorelasi positif atau negatif.

Berdasarkan model yang terpilih yaitu *Fixed Effect Model* (FEM), diperoleh nilai koefisien determinasi atau  $R^2 = 0,999254$ . Besarnya pengaruh tingkat partisipasi angkatan kerja, belanja modal, angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, dan angka melek huruf terhadap indeks pembangunan manusia adalah sebesar 99,9254 %, sedangkan sisanya 0,0746 % dipengaruhi oleh faktor yang lain.

#### IV. SIMPULAN DAN SARAN

##### A. Simpulan

1. Model yang terbaik adalah *Fixed Effect Model* (FEM) Indeks Pembangunan Manusia =  $-245.7729 - 1.33 \times 10^{-5}$  Tingkat partisipasi Angkatan Kerja +  $3.46 \times 10^{-10}$  Belanja Modal + 4.346586 Angka Harapan Hidup + 1.577802 Rata-rata Lama Sekolah + 0.002481 Angka Melek Huruf
2. Nilai koefisien determinasi atau  $R^2 = 0,999254$ . Artinya pengaruh tingkat partisipasi angkatan kerja, belanja modal, angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, dan angka melek huruf terhadap indeks pembangunan manusia adalah sebesar 99,9254 %, sedangkan sisanya 0,0746 % dipengaruhi oleh faktor yang lain.

##### B. Saran

Penelitian ini membahas tentang regresi data panel, yang menggunakan tiga estimasi regresi data panel yaitu *Common Effect Model*, *Fixed Effect Model* dan *Random Effect Model*. Ketiga model tersebut digunakan untuk menemukan model yang terbaik. Bagi pembaca yang berminat untuk penelitian ini bisa menggunakan metode lain untuk menyelesaikan permasalahan regresi data panel. Pembaca juga bisa menambahkan pembobot dalam menyelesaikan permasalahan regresi data panel

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS 2016. "Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Riau 2016". BPS. Provinsi Riau.
- [2] Dewi, Hilda Rosdiana dan Dwi Endah Kusriani. "Peramalan Jumlah Kepemilikan Sepeda Motor dan Penjualan Sepeda Motor di Jawa Timur dengan Menggunakan Regresi Data Panel". *Jurnal Sains & Seni*, Vol. 3, No. 2. 2014
- [3] Kuncoro, Mudrajad. "*Ekonomi Pembangunan*" Edisi Ketiga. UPP AMP YKPN. Yogyakarta.2003.
- [4] Melliana, Ayunanda dan Ismaini Zain. "Analisis Statistik Faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur dengan Menggunakan Regresi Data Panel". *Jurnal Sains & Seni*, Vol. 2, No .2.2013
- [5] Pangestika, Styfanda. "Analisis Estimasi Model Regresi Data Panel dengan Pendekatan Common Effect Model(CEM), Fixed Effect Model(FEM), dan Random Effect Model(REM)". *Skripsi Universitas Negeri Semarang*, 2015.
- [6] Prasanti, Tyas Ayu dan Triastuti Wuryandari dkk."Aplikasi Regresi Data Panel untuk Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah".*Jurnal Gaussian*, Vol. 4, No. 3. 2015
- [7] Rosadi, Dedi. "Ekonometrika & Analisis Runtun Waktu Terapan dengan R". Andi publisher, Yogyakarta. 2011.
- [8] Silalahi, Doni dan Rachmad Sitepu dkk. "Analisis Ketahanan Pangan Provinsi Sumatera Utara dengan Metode Regresi Data Panel". *Jurnal Saintia Matematika*, Vol.2, No.3.2014
- [9] Sulistio, Denni Mirza."Pengaruh Kemiskinan, Pertumbuhan Ekonomi dan Belanja Modal Terhadap Indeks Pembangunan Manusia di Jawa Tengah tahun 2006-2009". *Economics Development Analysis Journal*, Vol. 1, No. 1.2012
- [10] Suliyanto. "Ekonometrika Terapan-Teori dan Aplikasi dengan SPSS". Andi, Yogyakarta. 2011.