

Regresi Data Panel dalam Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi IPM di Kalimantan Barat

NEVA SATYAHADEWI¹, SITI APRIZKIYANDARI¹, RISKY OPRASIANI¹

¹) Program Studi Statistika Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura, Indonesia
e-mail: neva.satya@math.untan.ac.id

ABSTRAK

Analisis regresi data panel digunakan untuk meneliti data di Kalimantan Barat meliputi kabupaten/kotanya dari tahun 2017 sampai tahun 2021 yaitu Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dan faktor pengaruhnya. Tingkat penduduk miskin (X_1), kepadatan penduduk (X_2), tingkat partisipasi angkatan kerja (X_3), angka harapan hidup (X_4), rata-rata lama sekolah (X_5) dan IPM (Y) merupakan variabel yang digunakan. Analisis regresi yang menggabungkan data silang dan deret waktu merupakan regresi panel. Dalam pengestimasiannya ada tiga pendekatan yakni *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), dan *Random Effect Model* (REM). Uji Chow, Uji Hausman, dan Uji LM dilakukan untuk mendapatkan model terbaik. Estimasi pendekatan model regresi panel terbaik adalah model FEM atau Fixed Effect Model. Variabel angka harapan hidup (X_4) dan rata-rata lama sekolah (X_5) secara signifikan berpengaruh terhadap IPM (Y).

Kata Kunci: Indeks Pembangunan Manusia, Regresi Panel, Fixed Effect Model

ABSTRACT

Panel data regression analysis is used to see the Human Development Index (HDI) data and what factors affect it in West Kalimantan from 2017 to 2021. The level of poverty (X_1), population density (X_2), labor force participation rate (X_3), life expectancy (X_4), average years of schooling (X_5) and HDI (Y) are the variables used. Regression analysis that combines cross-sectional and time series data is panel regression. In its estimation, there are three approaches, namely the Common Effect Model (CEM), Fixed Effect Model (FEM), and Random Effect Model (REM). Chow test, Hausman test, and Lagrange Multiplier (LM) test were carried out to the best. This study found that the best panel regression model approach estimation is the Fixed Effect Model (FEM). Life expectancy variable (X_4) and average years of schooling (X_5) significantly affect HDI (Y).

Keywords: Human Development Index, Panel Regression, Fixed Effect Model.

1. PENDAHULUAN

Pada dasarnya, proses pembangunan manusia mempengaruhi keberhasilan pembangunan ekonomi suatu wilayah atau negara. Mengukur keberhasilan pembangunan manusia bisa menggunakan salah satu indikator yaitu Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Hidup layak, sehat, dan panjang umur, serta memperoleh ilmu merupakan tiga dimensi dasar dalam IPM. Bagi pemerintah IPM adalah data strategis karena digunakan tidak hanya untuk tolak ukur kinerja tetapi juga untuk mengalokasikan dana umum pemerintah. *United Nations Development Programme* (UNDP) menuturkan untuk mengukur tingkat keberhasilan pembangunan manusia salah satunya dengan IPM.

IPM diperoleh dari hasil pengukuran yang membandingkan beberapa faktor. Jika tingkat pembangunan manusia rendah, hal itu akan membuktikan pembangunan ekonomi yang tidak adil dan merata. Oleh sebab itu, diperlukan proses pembangunan manusia yang berkelanjutan untuk mencapai pemerataan pembangunan bagi seluruh penduduk. Pada tahun 2017 sampai tahun 2021 provinsi Kalimantan Barat di setiap kabupaten atau kotanya mengalami kenaikan nilai IPM setiap tahunnya. Setiap variabel mempengaruhi fluktuasi nilai IPM dari waktu ke

waktu. Oleh sebab itu, untuk menentukan IPM di Kalimantan Barat dipengaruhi faktor apa saja, perlu adanya suatu penelitian.

Data IPM untuk jangka waktu tertentu merupakan gabungan data deret waktu dan data silang disebut data panel. Di penelitian ini untuk mengetahui IPM di Kalimantan Barat dipengaruhi faktor apa saja digunakan analisis regresi panel dan kemudian faktor tersebut digunakan untuk mengetahui katakteristik dari tiap kabupaten atau kota.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh faktor tingkat penduduk miskin, angka harapan hidup, Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK), kepadatan penduduk, dan rata-rata lama sekolah terhadap IPM dengan regresi panel di Kalimantan Barat tahun 2017 sampai 2021.

Data BPS Kalimantan Barat digunakan di penelitian ini. Kemudian data tersebut diestimasi dan dilakukan pengujian untuk mengetahui model terbaik diantara model *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), dan *Random Effect Model* (REM). Setelah mendapatkan model terbaik dilakukan uji asumsi klasik. Kemudian didapatkan faktor yang signifikan berpengaruh terhadap IPM di Provinsi Kalimantan Barat tahun 2017 hingga tahun 2021.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Variabel Penelitian

Data yang bersumber dari BPS Provinsi Kalimantan Barat digunakan dalam penelitian ini. Regresi panel merupakan metode dalam penelitian dengan tiga estimasi yaitu CEM, FEM, dan REM. Variabel dependen penelitian ini yaitu IPM (Y) kemudian variabel independennya yaitu tingkat penduduk miskin (X_1), kepadatan penduduk (X_2), tingkat partisipasi angkatan kerja (X_3), angka harapan hidup (X_4), dan rata-rata lama sekolah (X_5). Penggunaan variabel tersebut untuk penelitian ini dikarenakan IPM di Kalimantan Barat yang terus meningkat maka dilakukanlah penelitian dengan analisis regresi data panel terhadap IPM. Variabel-variabel juga dipilih dengan studi literatur yang dilakukan antara lain dari penelitian sebelumnya oleh (Junian, 2018) dengan menganalisis IPM dengan regresi panel dan biplot dimana variabel yang digunakan adalah IPM, kepadatan penduduk, TPAK, dan tingkat penduduk miskin. Kemudian (Pangestika, 2017) membahas tentang analisis regresi panel terhadap IPM di Yogyakarta dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, dengan variabelnya IPM, Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), belanja modal, pertumbuhan ekonomi, Pendapatan Asli Daerah (PAD) dan tingkat kemiskinan. (Asyiah, 2018) juga menganalisis regresi panel dengan pendekatan CEM, FEM, dan REM dimana variabelnya yaitu IPM, angka harapan hidup, persentase penduduk miskin, belanja modal, PAD, dana alokasi umum, Rata-rata Lama Sekolah (RLS), dan pengeluaran perkapita disesuaikan.

2.2 Regresi Data Panel

Regresi yang mengkombinasikan dua data yakni data silang dan data deret waktu merupakan regresi data panel. Persamaan umum model data panel adalah

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad ; i = 1, 2, \dots, N \text{ dan } t = 1, 2, \dots, T \quad \dots(1)$$

Dimana :

β_0 : parameter untuk variabel ke-0

β_1 : parameter untuk variabel ke-1

Y_{it} : variabel terikat untuk unit bagian ke- i dan deret waktu ke- t

X_{it} : variabel bebas untuk unit bagian ke- i dan deret waktu ke- t

ε_{it} : error untuk unit bagian ke- i dan deret waktu ke- t

N : banyaknya observasi

T : banyaknya waktu

FEM, CEM, dan REM merupakan tiga pendekatan dalam pengestimasi data panel. Dalam menentukan model regresi yang baik diantara ketiga model tersebut adalah dengan dilakukan pengujian berikut:

Uji Chow

Hipotesis : H0 = CEM

H1 = FEM

Kriteria : Jika nilai prob cross-section F dan Chi Square > 0,05 terima H0

Jika nilai prob cross-section F dan Chi Square < 0,05 terima H1

Uji Hausman

Hipotesis : H0 = FEM

H1 = REM

Kriteria : Apabila nilai prob < 0,05 terima H0

Apabila nilai probabilitas > 0,05 terima H1

Uji Lagrange Multiplier (LM)

Hipotesis : H0 = REM

H1 = CEM

Kriteria : Jika nilai prob Breusch-Pagan < 0,05 terima H0

Jika nilai prob Breusch-Pagan > 0,05 terima H1

2.3 Estimasi Regresi Data Panel

Intercept dan *slope* setiap data diasumsikan serupa merupakan metode CEM. Model estimasi yang diperoleh dengan mengasumsikan bahwa unit persilangan dan deret waktu yang digunakan sudah ditentukan merupakan CEM dengan persamaannya sebagai berikut.

$$y_{it} = a + \mu_i + \lambda_t + \beta X_{it} + e_{it} \quad \dots(2)$$

Model *Fixed Effect* menerima bahwa *intercept* berbeda di antara *slope* yang sangat mirip di antara subjek. Regresi yang ada pengaruh yang berbeda antar individu merupakan model FEM. Model FEM dapat ditulis dengan Persamaan (3) sebagai berikut.

$$y_{it} = a_{it} + \beta X_{it} + \sum_{K=2}^N a_K D_{Ki} + e_{it} \quad \dots(3)$$

Pada metode REM, residual mempunyai korelasi antar waktu dan antar subjek. REM mengasumsikan bahwa galat dalam model adalah pengaruh individu pada unit persilangan dan deret waktu. Model REM dapat dinyatakan dengan persamaan (4) berikut.

$$y_{it} = a_{it} + \beta X_{it} + e_{it} \quad \dots(4)$$

dimana dengan rata-rata a_0 merupakan variabel acak a_{it} sehingga *intercept* setiap unit adalah $a_i = a_0 + \varepsilon_{it}$ untuk $i = 1, 2, \dots, N$. Dengan demikian, apabila disubstitusikan maka modelnya menjadi persamaan (5) berikut.

$$y_{it} = a_0 + \varepsilon_i + \beta X_{it} + e_{it} \quad \dots(5)$$

$$y_{it} = a_{it} + \beta X_{it} + W_{it}$$

dengan W_{it} sebagai bagian galat *cross-section* galat *time series*.

2.4 Uji Asumsi Klasik

Uji Multikolinearitas dimana untuk mengetahui hubungan variabel bebas model regresi. Data menunjukkan terjadi multikolinearitas apabila koefisien korelasi antar variabel independen adalah 0,8 atau lebih besar.

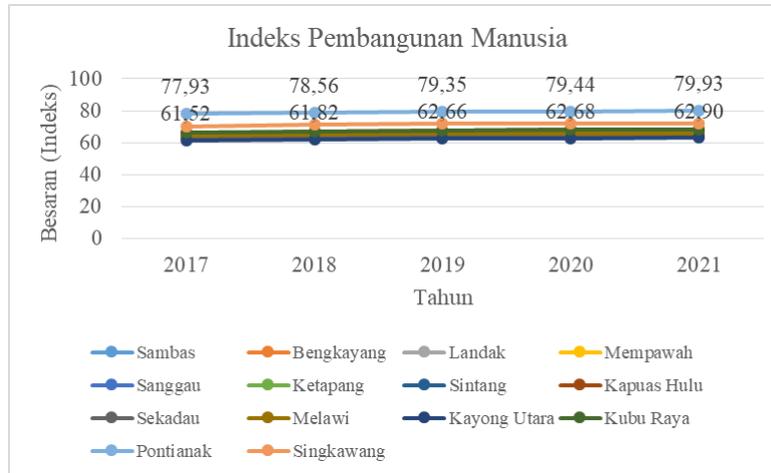
Selanjutnya ada uji normalitas yang berfungsi untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Data berdistribusi normal apabila nilai Jarque Bera > 0,05.

Kemudian uji autokorelasi untuk mengetahui hubungan antara error dalam model regresi. Tidak memiliki masalah autokorelasi merupakan persamaan regresi yang baik. Angka Durbin-Watson (DW) digunakan dalam penelitian. Tidak terjadi autokorelasi positif ataupun negatif jika nilai $dU < dw < 4-dU$ yang dikemukakan oleh Ghozali & Ratmono (2017).

Selanjutnya uji heteroskedastisitas dimana variansi error model regresi bersifat tetap atau berubah-ubah dilakukan dengan pengujian ini.

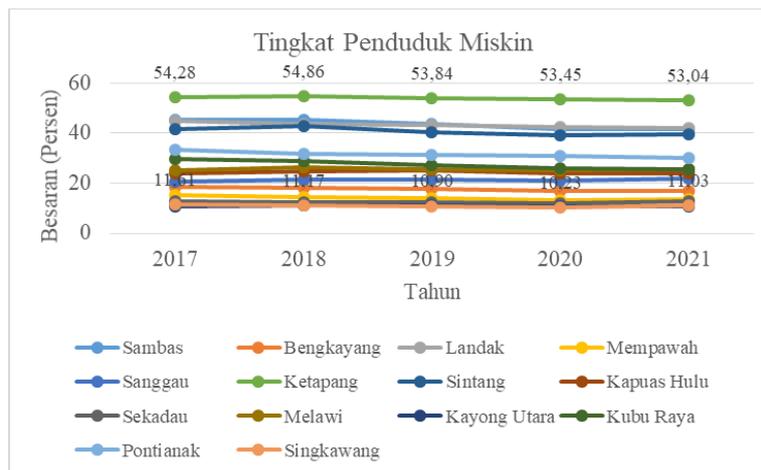
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Deskriptif



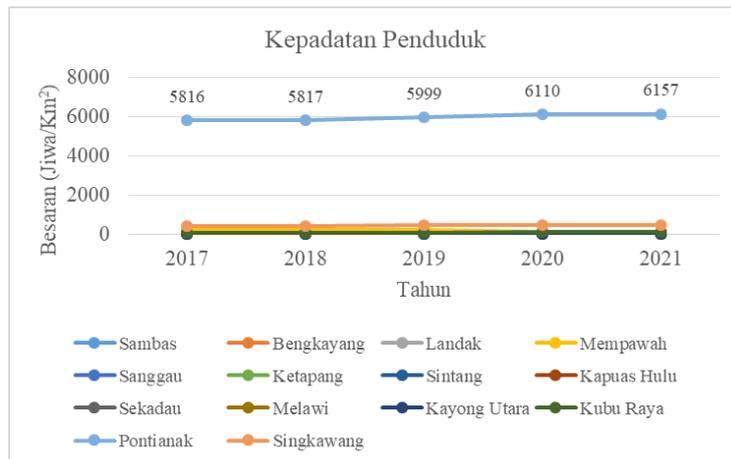
Gambar 1. Grafik IPM Provinsi Kalimantan Barat 2017-2021

Berdasarkan Gambar 1, Kalimantan Barat tahun 2017-2021 memiliki IPM cenderung naik setiap tahunnya, yang berarti Kalimantan Barat mengalami kemajuan dalam mencapai program-program sasaran pembangunannya. Daerah dengan IPM yang paling tinggi adalah kota Pontianak yang termasuk kelompok IPM “tinggi” karena memiliki IPM yang berada di antara 70-80. Daerah dengan IPM terendah adalah kabupaten Kayong Utara.



Gambar 2. Grafik Tingkat Penduduk Miskin Provinsi Kalimantan Barat 2017-2021

Berdasarkan Gambar 2, diketahui bahwa pada tahun 2017 sampai dengan 2021 tingkat penduduk miskin provinsi Kalimantan Barat mengalami fluktuasi setiap tahunnya meskipun tidak terlalu signifikan. Tingkat penduduk miskin yang paling tinggi ada di kabupaten Ketapang sedangkan daerah yang memiliki tingkat penduduk miskin terendah ada di kota Singkawang.



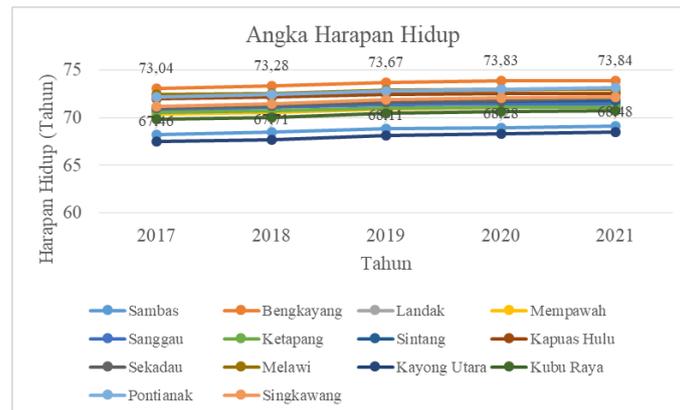
Gambar 3. Grafik Kepadatan Penduduk Provinsi Kalimantan Barat 2017-2021

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa kepadatan penduduk tahun 2017-2021 di provinsi Kalimantan Barat cenderung mengalami kenaikan setiap tahunnya meskipun tidak terlalu signifikan. Dari gambar 3 juga diketahui terdapat perbedaan yang sangat jauh dari kepadatan penduduk kota Pontianak dengan daerah yang lainnya. Kepadatan penduduk yang paling tinggi ada di kota Pontianak sedangkan daerah kabupaten Kapuas Hulu yang memiliki kepadatan penduduk terendah.



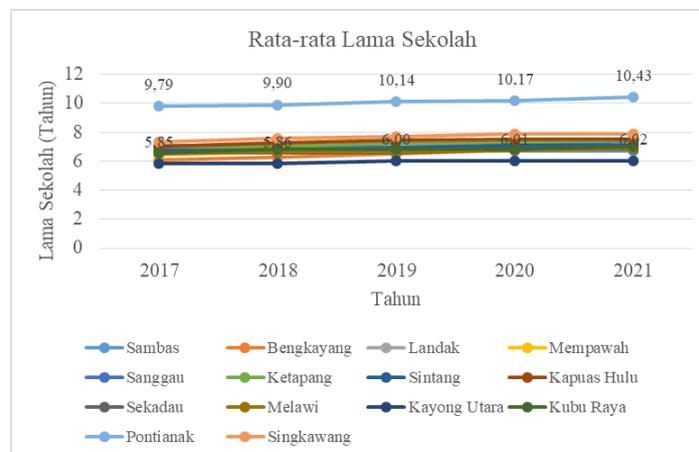
Gambar 4. Grafik TPAK Provinsi Kalimantan Barat 2017-2021

Berdasarkan gambar 4 dapat diperoleh informasi bahwa pada tahun 2017 hingga 2021 TPAK di Kalimantan Barat setiap tahun cenderung mengalami fluktuasi meskipun naik dan turunnya tidak terlalu signifikan.



Gambar 5. Grafik Angka Harapan Hidup Provinsi Kalimantan Barat 2017-2021

Berdasarkan Gambar 5 diketahui bahwa tahun 2017-2021 di provinsi Kalimantan Barat memiliki angka harapan hidup cenderung mengalami kenaikan setiap tahunnya walaupun tidak terlalu signifikan. Daerah dengan angka harapan hidup yang paling tinggi ada di kabupaten Bengkayang, sedangkan daerah dengan angka harapan hidup terendah ada di kabupaten Kayong Utara.



Gambar 6. Grafik Rata-rata Lama Sekolah Provinsi Kalimantan Barat 2017-2021

Berdasarkan gambar 3.6 diketahui bahwa di Kalimantan Barat tahun 2017 sampai tahun 2021 rata-rata lama sekolahnya cenderung mengalami kenaikan setiap tahunnya meskipun tidak terlalu signifikan. Daerah kota Pontianak memiliki RLS tertinggi, sedangkan terendah ada di kabupaten Kubu Raya.

3.2. Analisis Regresi Data Panel

Tabel 1. *Output* Estimasi CEM

Variabel	Koefisien	Std. Error	Statistik t	Prob.
C	36.14602	8.601580	4.202254	0.0001
X1	0.001198	0.013658	0.087703	0.9304
X2	0.000669	0.000282	2.367963	0.0209
X3	-0.101146	0.039084	-2.587934	0.0119
X4	0.279949	0.156438	1.789518	0.0783
X5	2.472130	0.528786	4.675106	0.0000

Berdasarkan hasil *output* Tabel 1 diperoleh variabel X_1 dan X_4 tidak signifikan dan dikeluarkan dari model CEM.

Tabel 2. *Output* Estimasi FEM

Variabel	Koefisien	Std. Error	Statistik t	Prob.
C	-46.50668	7.940165	-5.857142	0.0000
X1	0.036942	0.028112	1.314099	0.1947
X2	-0.000345	0.000485	-0.711195	0.4802
X3	0.001903	0.009154	0.207934	0.8361
X4	1.464934	0.116871	12.53466	0.0000
X5	1.138755	0.192869	5.904288	0.0000

Berdasarkan hasil *output* Tabel 2 didapatkan variabel X_1 , X_2 , dan X_3 tidak signifikan dan dikeluarkan dari model FEM.

Tabel 3. *Output* Estimasi REM

Variabel	Koefisien	Std. Error	Statistik t	Prob.
C	-35.39622	7.055674	-5.016703	0.0000
X1	0.022904	0.021632	1.058832	0.2937
X2	0.000750	0.000270	2.779532	0.0071
X3	-0.001398	0.008997	-0.155347	0.8770
X4	1.293121	0.106658	12.12403	0.0000
X5	1.307941	0.188097	6.953558	0.0000

Berdasarkan hasil *output* tabel 3 didapatkan X_1 dan X_3 tidak signifikan dan dikeluarkan dalam model REM.

3.3. Penentuan Model Terbaik

Untuk menentukan model terbaik antara FEM, CEM, atau REM dilakukan beberapa uji berikut

Tabel 4. *Output* Uji Chow

Effects Test	Statistik	d.f.	Prob.
Cross-section F	405.535546	(13,51)	0.0000
Cross-section Chi-square	325.357171	13	0.0000

Berdasarkan Tabel 4 didapat kedua nilai peluang $0,0000 < 0,05$ didapatkan model terbaiknya adalah model FEM atau *Fixed Effect Model*.

Tabel 5. *Output* Uji Hausman

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	22.399857	5	0.0004

Berdasarkan Tabel 5 diketahui nilai probabilitas (p) yaitu $0,0004 < \alpha 0,05$ maka didapatkan model FEM atau *Fixed Effects Model* adalah model terbaik.

Setelah dilakukan kedua uji di atas didapat pendekatan model terbaik yaitu *Fixed Effects Model* (FEM). Adapun hasil estimasi FEM sebagai berikut

Tabel 6. Estimasi FEM Signifikan

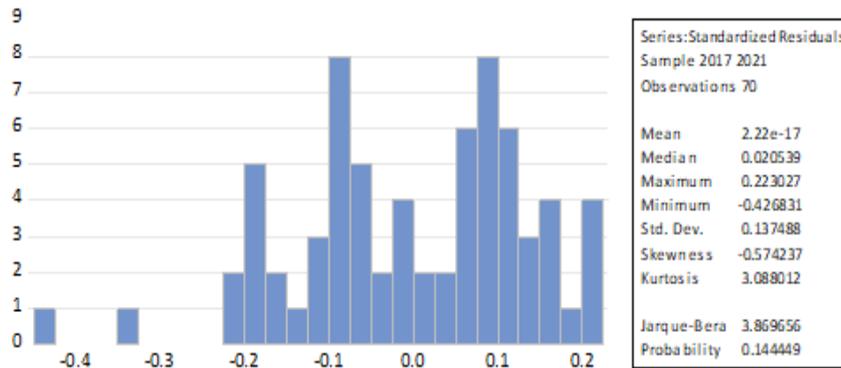
Variabel	Koefisien	Std. Error	Statistik t	Prob.
C	-39.63689	6.154920	-6.439870	0.0000
X4	1.381913	0.101020	13.67957	0.0000
X5	1.139751	0.189430	6.016742	0.0000

Persamaan FEM yang diperoleh sebagai berikut

$$\widehat{Y}_{it} = \widehat{\alpha}_i + 1,381913X_4 + 1,139751X_5 \quad \dots(6)$$

Berdasarkan persamaan (6), dapat diketahui bahwa IPM akan bertambah sebesar 1,381913% untuk setiap penurunan angka harapan hidup (X_4) sebesar 1% apabila variabel X_5 dianggap tetap. Kemudian, IPM akan bertambah sebesar 1,139751% untuk setiap rata-rata lama sekolah (X_5) turun sebesar 1% apabila variabel X_4 dianggap konstan.

3.4. Uji Asumsi Klasik



Gambar 7. Output Uji Normalitas EViews 12

Berdasarkan *output* di atas diketahui data berdistribusi normal dikarenakan nilai Jarque-Bera adalah 3,869656 dimana lebih besar dari α 0,05.

Tabel 7. Output Uji Multikolinearitas EViews 12

	X4	X5
X4	1.000000	0.424650
X5	0.424650	1.000000

Berdasarkan Tabel 3.7 diperoleh koefisien korelasi X_4 dan X_5 adalah sebesar 0,424650 < 0,85 maka data tidak terjadi multikolinearitas.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan analisis didapatkan bahwa setiap tahunnya IPM Kalimantan Barat mengalami peningkatan di setiap kabupaten atau kota yang artinya capaian sasaran program pembangunan di Kalimantan Barat mengalami kemajuan. Setelah estimasi dan pengujian dilakukan didapatkanlah model FEM atau *Fixed Effect Model* sebagai model terbaik. Kemudian juga pada model dilakukan uji asumsi klasik didapatkan hasil bahwa model tersebut tidak terjadi multikolinearitas dan data berdistribusi normal. Angka harapan hidup (X_4) dan rata-rata lama sekolah (X_5) merupakan variabel yang secara signifikan berpengaruh dari model terbaik FEM terhadap IPM.

DAFTAR PUSTAKA

- Alviani, L. O., 2021. Penggunaan Regresi Data Panel pada Analisis Indeks Pembangunan. *Journal Riset Matematika*, 1(2), pp. 99-108.
- Asyiah, N. (2018). Analisis Regresi Data Panel Dengan Pendekatan Common Effect Model (Cem), Fixed Effect Model (Fem), Dan Random Effect Model (Rem) (Studi Kasus: IPM Kalimantan Selatan Periode 2010-2016).
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat. (2017-2021). *Indeks Pembangunan Manusia (IPM) menurut Kabupaten/ Kota di Kalimantan Barat*
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat. (2017-2021). *Tingkat Penduduk Miskin menurut Kabupaten/ Kota di Kalimantan Barat*
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat. (2017-2021). *Kepadatan Penduduk menurut Kabupaten/ Kota di Kalimantan Barat*

- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat. (2017-2021). *Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) menurut Kabupaten/ Kota di Kalimantan Barat*
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat. (2017-2021). *Angka Harapan Hidup (AHH) menurut Kabupaten/ Kota di Kalimantan Barat*
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat. (2017-2021). *Rata-rata Lama Sekolah (RLS) menurut Kabupaten/ Kota di Kalimantan Barat*
- Junian, R., Kusnandar, D. & Sulistianingsih, E., 2018. Analisis Indeks Pembangunan Manusia Di Kalimantan Barat Dengan Regresi Panel Dan Biplot. *Buletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*, 07(03), pp. 177-184.
- Pangestika, M. & Widodo, E., n.d. Analisis Regresi Panel Terhadap Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia Di Kabupaten/Kota D.I.Yogyakarta. *Seminar Nasional dan The 4th Call for Syariah Paper*, pp. 198-205.