

Analisis regresi data panel terhadap indeks pembangunan manusia (IPM) kabupaten/kota di Jawa Timur tahun 2017-2021

(Panel data regression analysis of district/city human development index (HDI) in East Java 2017-2021)

Ifadhotun Nikmah

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Sidoarjo

Jl. Sultan Agung Nomor 13 Sidoarjo

korespondensi: kps109096@gmail.com

Received: 25-07-2022, accepted: 13-12-2022

Abstract

The Human Development Index (HDI) is one of the main performance indicators that becomes a benchmark for the success of human development which consists of the dimensions of education, health and per capita expenditure. The government's role is very strategic in determining development priorities to realize an improved human development index. The purpose of this research was to determine the effect of the variables of Poverty Level, Economic Growth and GRDP per Capita on the Human Development Index (HDI) in 38 Regencies/Cities in East Java Province in 2017-2021. The technique used in this research is Panel Data Regression analysis. The result indicate that the Fixed Effect Model (FEM) Cross Section Weight was chosen as the best model compared to the Common Effect Model (CEM) and Random Effect Model (REM). Simultaneously, the poverty rate, economic growth and GRDP per capita have a significant effect on the HDI. Partially, poverty level and economic growth have a negative and significant impact on HDI in districts/cities in East Java, while income per capita has a positive and significant impact on HDI. Economic growth has a negative effect on HDI due to a contraction in economic growth to minus in 2021 due to the Covid-19 pandemic. The variable that has the most influence on the HDI is the poverty rate.

Keywords: HDI, panel data regression, fixed effect model cross section weight

MSC2020: 62J05

1. Pendahuluan

Indikator makro strategis yang menggambarkan keberhasilan kebijakan pembangunan manusia yang dilakukan pemerintah suatu daerah salah satunya diukur dengan Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Hasil pembangunan yang dirasakan oleh masyarakat berupa kemudahan dalam memperoleh akses pendidikan, kesehatan hingga pendapatan disebut IPM. IPM dibentuk dari indeks gabungan antara indeks pendidikan, kesehatan dan standar hidup layak. Indeks pendidikan terdiri dari variabel angka rata-rata lama sekolah dan harapan lama sekolah, indeks kesehatan dibentuk dari variabel angka harapan hidup dan indeks standar hidup layak dibentuk dari variabel pengeluaran per kapita.

IPM Provinsi Jawa Timur cenderung mengalami kenaikan mulai dari tahun 2017 hingga 2021 berturut-turut 70,27; 70,77; 71,50; 71,71; dan 72,14. Selama kurun waktu lima tahun terdapat peningkatan nilai IPM sebesar 1,87, diikuti dengan peningkatan variabel harapan lama sekolah sebesar 0,27 tahun, peningkatan rata-rata lama sekolah sebesar 0,54 tahun, peningkatan variabel angka harapan hidup sebesar 0,58 tahun dan peningkatan pengeluaran per kapita sebesar Rp 734.000,-. Peningkatan IPM tersebut menunjukkan keberhasilan pemerintah daerah dalam menerapkan kebijakan untuk meningkatkan kualitas pembangunan manusia [1].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, Hidayat,dkk. [2] menyimpulkan bahwa *fixed effect model cross-section weight* adalah model terbaik dengan empat variabel yang berpengaruh yaitu persentase pengeluaran per kapita kelompok makan, pengeluaran per kapita daerah, jumlah sarana kesehatan dan rasio murid-guru. Melliana dan Zain [3] memperoleh kesimpulan bahwa *fixed effect model (FEM) cross section weight* merupakan model terpilih dengan nilai R^2 96,67 persen. Pangestika dan Widodo [4] dalam penelitiannya terkait analisis IPM menggunakan regresi panel di kabupaten/kota di D.I.Yogyakarta, terdapat dua variabel yang berpengaruh yaitu PDRB dan tingkat kemiskinan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui estimasi parameter model regresi data panel untuk tingkat kemiskinan, pertumbuhan ekonomi dan PDRB per kapita terhadap IPM kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2017-2021. Selain itu juga untuk mengetahui variabel yang berpengaruh signifikan terhadap IPM kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2017-2021.

2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan jenis data sekunder yang diperoleh dari BPS Provinsi Jawa Timur, pembatasan ruang lingkup pada 38 kabupaten/kota pada tahun 2017-2021. IPM sebagai variabel dependen, sedangkan variabel independen adalah tingkat kemiskinan (%), pertumbuhan ekonomi (%) dan PDRB per kapita (Rp ribu) [5], [6]. Metode analisis menggunakan metode deskriptif dan inferensia. Analisis inferensia yang dipilih adalah analisis regresi data panel. Analisis regresi data panel merupakan kombinasi antara data *cross section* dan *time series* [7]. Kelebihan menggunakan metode regresi panel adalah menghasilkan derajat bebas yang lebih banyak sehingga hasil estimasi yang didapatkan bersifat *unbiased* atau nilai estimasi mendekati nilai parameter populasi, serta merupakan solusi apabila terdapat masalah penghilangan variabel [8].

Pengolahan regresi data panel menggunakan *software* EViews 12. Tiga pendekatan yang dilakukan untuk mengestimasi model regresi panel yaitu *Common Effect Model (CEM)*,

Fixed Effect Model (FEM) dan *Random Effect Model* (REM) [9].

1. *Common Effect Model* (CEM)

Pada *Common Effect Model* (CEM) sama seperti model regresi linier, tidak mempertimbangkan waktu dan individu sehingga model hanya menghasilkan satu data variabel dependen dan variabel independent dengan persamaan model CEM sebagai berikut:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \varepsilon_t,$$

dengan Y_t : variabel dependen *cross section* untuk periode ke- t ; β_0 : intersep regresi; X_{it} : variabel independent untuk *cross section* ke- i untuk periode ke- t ; β_i : koefisien regresi ke- i ; dan ε_t = eror regresi *cross section* untuk periode ke- t .

2. *Fixed Effect Model* (FEM)

Asumsi dari FEM adalah terdapat perbedaan karakteristik objek pada setiap kurun waktu. Hal tersebut menyebabkan nilai intersep yang dihasilkan akan berbeda pada setiap objek. Model *Fixed Effect* digunakan untuk mengurangi bias dalam estimasi efek regresi [10] memiliki persamaan sebagai berikut [11].

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon_{it}$$

dengan Y_{it} : variabel dependen *cross section* ke- i untuk periode ke- t ; β_{0i} : intersep regresi unit *cross section* ke- i ; X_{it} : variabel independent unit *cross section* ke- i untuk periode ke- t sebanyak p variabel independent; β : koefisien regresi sebanyak p variabel independent; ε_{it} : eror regresi unit *cross section* ke- i untuk periode ke- t .

3. *Random Effect Model* (REM)

Pendekatan model *Random Effect* juga mengasumsikan terdapat karakteristik objek yang berbeda pada setiap kurun waktu. Apabila model *Fixed Effect* lebih menggambarkan perbedaan karakteristik pada nilai intersep, model *Random Effect* lebih menggambarkan perbedaan karakteristik melalui nilai eror dari model. Berikut adalah persamaan model *Random Effect*.

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon_{it} \text{ dengan } \beta_{0i} = \beta_0 + \varepsilon_i.$$

Pengujian model regresi panel bertujuan untuk memilih CEM, FEM atau REM sebagai model terbaik. Langkah pertama adalah menentukan model terbaik antara CEM atau FEM dengan menggunakan uji F atau disebut uji Chow [12] dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : model terbaik adalah CEM,

H_1 : Model terbaik adalah FEM.

Statistik uji:

$$F = \frac{(R_{FEM}^2 - R_{CEM}^2)/(N - 1)}{(1 - R_{FEM}^2)/(NT - k)}$$

Apabila $F > F_{tabel_{\alpha;(N-1),(NT-k)}}$ atau nilai signifikansi $< \alpha$ maka H_0 ditolak dan model terbaik adalah *Fixed Effect Model* (FEM). Apabila didapatkan model FEM dari uji Chow tersebut, maka selanjutnya dilakukan uji Hausman untuk pemilihan model yang paling sesuai antara FEM atau REM dengan hipotesis sebagai berikut [13].

H_0 : Model terbaik adalah REM

H_1 : Model terbaik adalah FEM

Statistik uji:

$$W = (\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM})' [var(\hat{\beta}_{FEM}) - var(\hat{\beta}_{REM})]^{-1} (\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM})$$

Apabila $W > \chi^2_{\alpha,p}$ maka H_0 ditolak dan FEM adalah model terbaik dan apabila $W < \chi^2_{\alpha,p}$ maka H_0 diterima dan model terbaik adalah REM. Apabila dari kedua uji tersebut menghasilkan model terbaik yang berbeda, maka tahap selanjutnya adalah melakukan uji *Lagrange Multiplier* (LM) yang bertujuan untuk memilih antara metode CEM dan REM dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 : Model terbaik adalah CEM

H_1 : Model terbaik adalah REM

Statistik uji:

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

Apabila $LM > \chi^2_{\alpha,p}$ maka H_0 ditolak sehingga REM adalah model terbaik. Pengujian asumsi klasik yang harus dipenuhi diantaranya residual berdistribusi normal, identik dan independen.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisa Statistika Deskriptif

Kondisi capaian Indeks Pembangunan Manusia (IPM) 38 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan Tabel 1, cenderung mengalami kenaikan dari rata-rata 70,35 pada tahun 2017 menjadi 72,22 pada tahun 2021. Sedangkan rata-rata tingkat kemiskinan dari 2017 hingga 2019 mengalami penurunan kemudian mengalami kenaikan berturut-turut 11,02% pada 2020 dan 11,32% pada 2021. Penurunan tersebut adalah dampak dari pandemi covid-19. Pertumbuhan ekonomi menunjukkan angka diatas 5% selama tahun

2017 hingga 2019. Pada tahun 2020 Provinsi Jawa Timur mengalami kontraksi ekonomi dimana pertumbuhan ekonomi pada kisaran minus 2,77%, kemudian perekonomian membaik kembali pada tahun 2021 tumbuh sebesar 3,05%.

Tabel 1. Statistika deskriptif IPM, tingkat kemiskinan, pertumbuhan ekonomi, PDRB per kapita

Variabel		2017	2018	2019	2020	2021
IPM	Rata-rata	70,35	70,97	71,68	71,87	72,22
	Maksimal	81,07	81,74	82,22	82,23	82,31
	Minimal	59,9	61	61,94	62,7	62,8
Tingkat Kemiskinan	Rata-rata	11,63	10,87	10,30	11,02	11,32
	Maksimal	23,56	21,21	20,71	22,78	23,76
	Minimal	4,17	3,89	3,81	3,89	4,09
Pertumbuhan Ekonomi	Rata-rata	5,37	5,36	5,08	-2,77	3,05
	Maksimal	10,25	6,5	6,52	-0,29	4,73
	Minimal	2,86	3,63	0,14	-6,46	-5,54
PDRB per kapita	Rata-rata	51.696	56.084	59.748	57.323	60.638
	Maksimal	407.215	447.216	483.982	462.199	491.270
	Minimal	16.941	18.259	19.330	19.779	20.690

Rata-rata PDRB per kapita Provinsi Jawa Timur mengalami penambahan yang cukup signifikan dari tahun 2017 sebesar Rp 51.696.000,- menjadi Rp 60.638.000,- pada tahun 2021. Interval atau selisih antara nilai maksimal dan minimal PDRB per kapita 38 kab/kota cukup signifikan seperti pada tahun 2021, nilai maksimal adalah Rp 491.270.000,- dan nilai minimal 20.690.000,-.

3.2 Analisa Regresi Data Panel

CEM, FEM dan REM merupakan tiga pendekatan yang harus dipilih salah satu dalam penentuan estimasi regresi panel. Berikut hasil pemodelan IPM Jawa Timur menggunakan pendekatan CEM, FEM, dan REM menggunakan aplikasi *Eviews 12*.

Tabel 2. Perbandingan antara CEM, FEM dan REM

Model / Variabel	CEM		FEM		REM	
	Koefisien	Prob.	Koefisien	Prob.	Koefisien	Prob.
C	80,115	0,000	72,703	0,0000	75,554	0,0000
x_1	-0,842	0,000	-0,286	0,0006	-0,487	0,0000
x_2	-0,093	0,131	-0,095	0,0000	-0,098	0,0000
x_3	1,56E-05	0,000	3,82E-05	0,0000	2,74E-05	0,0000
<i>R-squared</i>	0,700		0,989		0,608	

Berdasarkan Tabel 2, dari ketiga model koefisien untuk tingkat kemiskinan (x_1) dan pertumbuhan ekonomi (x_2) memiliki pengaruh negatif terhadap IPM. *R-squared* tertinggi

adalah pada model FEM 0,989 diikuti model CEM 0,700 dan model REM 0,608. Hasil uji Chow pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil uji *Chow*

Uji Chow	Statistik	d.f.	Prob.
<i>Cross-section F</i>	110,877	(37,149)	0.000
<i>Cross-section Chi-square</i>	636,703	37	0.000

Berdasarkan hasil uji Chow baik uji F maupun Chi-square menunjukkan nilai probabilitas 0,000 kurang dari $\alpha=0,05$ sehingga model FEM lebih dipilih daripada CEM dan dilanjutkan dengan Uji Hausman.

Tabel 4. Hasil uji *Hausman*

Uji Hausman	Statistik	d.f.	Prob.
<i>Cross-section random</i>	18,189	3	0.0004

Berdasarkan Tabel 4, nilai probabilitas pada uji *Hausman* sebesar 0,0004 kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga disimpulkan pendekatan terbaik yang dipilih adalah *Fixed Effect Model* (FEM) daripada *Random Effect Model* (REM). Berikut adalah model terbaik FEM.

$$y = 72,703 - 0,286x_{1it} - 0,095 x_{2it} + 0,0000382 x_{3it}.$$

Tabel 5. Hasil Uji F dan Uji t pada Regresi *Fixed Effect Model* (FEM)

Variabel	Koefisien	Uji F			Uji t		
		Standar Error	Statistik-F	Prob	Standar Error	Statistik-t	Prob.
C	72.703	0.594	350.69	0.0000	1.1039	65.856	0.0000
X1	-0.286				0.0820	-3.491	0.0006
X2	-0.095				0.0131	-7.253	0.0000
X3	0.0000382				0.00000755	5.063	0.0000

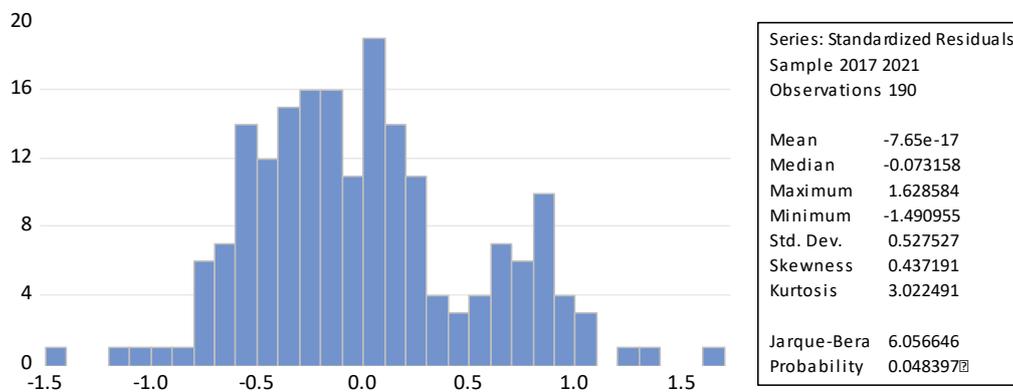
Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar 350,69 dengan angka *p*-value atau signifikansi sebesar 0,000. Dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ dan *p*-value sebesar 0,000, maka H_0 ditolak sehingga konstanta dan variabel tingkat kemiskinan (x_1), pertumbuhan ekonomi (x_2), dan PDRB per kapita (x_3) mempunyai pengaruh signifikan secara bersama-sama terhadap capaian IPM Kabupaten Sidoarjo. Sedangkan pada uji t dijelaskan bahwa tingkat kemiskinan (x_1), pertumbuhan ekonomi (x_2), dan PDRB per kapita (x_3) masing-masing memiliki pengaruh terhadap IPM (*y*) dengan nilai signifikansi yang lebih kecil daripada $\alpha = 0,05$.

Koefisien determinasi (R^2) yang dihasilkan pada model *Fixed Effect* (FEM) adalah sebesar 98,90% seperti pada Tabel 2. Hal tersebut mengartikan bahwa 98,90% variabel tingkat kemiskinan, pertumbuhan ekonomi dan PDRB per kapita mampu menjelaskan variabilitas IPM sebesar 98,90%.

4.2.2 Pengujian Asumsi Regresi Klasik

a. Uji Asumsi Normalitas Residual

Residual berdistribusi Normal merupakan salah satu asumsi dalam menduga model pada analisis regresi data panel. Uji *Jarque-Bera* digunakan untuk menguji normalitas dalam penelitian [14], dengan hasil sebagaimana pada Gambar 1.



Gambar 1. Uji normalitas dengan *Jarque-Bera*

Berdasarkan Gambar 1, uji normalitas terhadap residual regresi dengan metode *Jarque-Bera* dihasilkan probabilitas J-B = 0,048397 < $\alpha = 0,05$ sehingga residual yang dihasilkan tidak berdistribusi normal. Namun begitu, karena model terbaik adalah *Fix Effect Model* (FEM) yang merupakan pendekatan OLS, maka tidak wajib dilakukan uji normalitas [15].

b. Uji Asumsi Multikolinieritas

Multikolinieritas terjadi apabila terjadi korelasi yang kuat antar variabel independen, yaitu antara variabel tingkat kemiskinan (x_1), pertumbuhan ekonomi (x_2), dan PDRB per kapita (x_3).

Tabel 6. Hasil uji multikolinieritas

	x_1	x_2	x_3
x_1	1.000000	-0.137592	-0.328276
x_2	-0.137592	1.000000	-0,014927
x_3	-0.328276	-0.014927	1.000000

Berdasarkan Tabel 6, dapat diketahui bahwa nilai korelasi antar x_1 , x_2 , dan x_3 tidak ada yang melebihi 0,85 sehingga kesimpulan yang diperoleh adalah tidak terjadi multikolinieritas pada residual.

c. Uji Asumsi Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk mengetahui apakah residual yang dihasilkan dari regresi panel memiliki varians konstan. Heteroskedastisitas merupakan keadaan di mana asumsi tidak terpenuhi karena varians dari residual tidak konstan sehingga dihasilkan model yang tidak memenuhi syarat BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*). Hasil uji heteroskedastisitas regresi antara absolut residual dengan variabel independen dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Heteroskedastisitas

Variabel	Koefisien	Statistik-t	Prob.
x_1	0.021	4.027	0.000
x_2	0.010	1.557	0.121
x_3	0.000000849	2.638	0.009

Berdasarkan hasil uji heteroskedastisitas, probabilitas dari variabel independen x_1 dan x_3 kurang dari $\alpha = 0,05$ sehingga terjadi heteroskedastisitas. Solusi untuk permasalahan tersebut adalah mengestimasi model *fixed effect* dengan pembobotan *cross section weight*. Tujuan dilakukannya pembobotan adalah untuk mengurangi heterogenitas antar unit *cross section*, berikut adalah model terbaik yang didapatkan.

$$y = 71,893 - 0,307x_{1it} - 0,081 x_{2it} + 0,0000558 x_{3it}.$$

Tabel 8. Hasil uji F dan uji t pada regresi *fixed effect model* (FEM) *cross section weight*

Variabel	Koefisien	Uji F			Uji t		
		Standar Error	Statistik-F	Prob	Standar Error	Statistik-t	Prob.
C	71.893	0.580	546.78	0.0000	1.028	69.920	0.0000
x_1	-0.307				0.073	-4.169	0.0001
x_2	-0.081				0.010	-7.725	0.0000
x_3	0.0000558				0.00000752	7.416	0.0000

Berdasarkan hasil uji F dan t pada Tabel 8, dapat diketahui untuk meningkatkan nilai IPM dapat dilakukan dengan menurunkan tingkat kemiskinan, menurunkan pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan PDRB per kapita. Pertumbuhan ekonomi memiliki pengaruh negatif terhadap IPM disebabkan karena terjadi kontraksi pertumbuhan ekonomi hingga pada angka minus pada tahun 2021 akibat pandemi Covid-19.

Koefisien determinasi (R^2) yang dihasilkan dengan pendekatan FEM *cross section weight* adalah sebesar 99,32%, artinya variabel tingkat kemiskinan, pertumbuhan ekonomi, dan PDRB per kapita dapat menjelaskan variabilitas IPM sebesar 99,32% sedangkan sisanya 0,68% dijelaskan oleh variabel lain yang belum dimasukkan dalam model.

4. Kesimpulan

Pada penelitian analisis regresi data panel terhadap indeks pembangunan manusia (IPM) kabupaten/kota di Jawa Timur telah dilakukan uji Chow dan uji Hausman, didapatkan hasil model terbaik adalah *fixed effect model*. Namun setelah dilakukan uji asumsi klasik terdapat gejala heteroskedastisitas, sehingga model terbaik yang digunakan adalah *fixed effect model cross section weight*. Ketiga variabel independen berpengaruh terhadap IPM diantaranya adalah tingkat kemiskinan (x_1), pertumbuhan ekonomi (x_2), dan PDRB per kapita (x_3). Tingkat kemiskinan dan pertumbuhan ekonomi memiliki hubungan yang negatif terhadap IPM, sedangkan PDRB per kapita memiliki hubungan yang positif terhadap IPM. Apabila tingkat kemiskinan naik sebesar 1% maka IPM cenderung turun sebesar 0,307 dan apabila PDRB per kapita bertambah sebesar 1 juta Rupiah maka IPM cenderung naik sebesar 0,058 poin. Koefisien determinasi (R^2) yang dihasilkan adalah sebesar 99,32%.

Daftar Pustaka

- [1] F. Zahroh, J.A. Nursiyono, N.N. Wulan, S. Putro, *Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Jawa Timur* 2021. Surabaya: BPS Provinsi Jawa Timur, 2022.
- [2] M.J. Hidayat, A.F. Hadi, D. Anggraeni, “Analisis regresi data panel terhadap indeks pembangunan manusia (IPM) Jawa Timur tahun 2006-2015,” *Maj. Ilm. Mat. dan Stat.*, vol. 18, no. 2, p. 69, Sep. 2018. [[CrossRef](#)]
- [3] A. Melliana, I. Zain, “Analisis statistika faktor yang mempengaruhi indeks pembangunan manusia di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan regresi panel,” *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 2, no. 2, pp. D237–D242, Sep. 2013. [[CrossRef](#)]
- [4] M. Pangestika, E. Widodo, “Analisis regresi panel terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi indeks pembangunan manusia di Kabupaten/Kota D.I. Yogyakarta,” *Prosiding Seminar Nasional dan The 4th Call for Syariah Paper, Univ. Muhammadiyah Surakarta*, pp. 198–205, 2017. [[GreenVersion](#)]
- [5] B.I.N. Hamidah, C. Chotimah, M. Basorudin, *Produk Domestik Regional Bruto Provinsi Jawa Timur Triwulan Menurut Lapangan Usaha 2017-2021*. Surabaya: BPS Provinsi Jawa Timur, 2022.
- [6] S. Putro, F. Zahro, C. Kusumaningtyas, *Indikator Makro Sosial Ekonomi Jawa Timur Triwulan 1* 2022. Surabaya: BPS Provinsi Jawa Timur, 2022.
- [7] D.N. Gujarati, *Basic Econometrics, 4th Edition*. 2004.

- [8] C. Hsiao, *Analysis of Panel Data Second Edition*. Cambridge University Press, 2003.
- [9] M. Srihardianti, M. Mustafid, A. Prahutama, “Metode regresi data panel untuk peramalan konsumsi energi di Indonesia,” *J. Gaussian*, vol. 5, no. 3, pp. 475–485, 2016. [[GreenVersion](#)]
- [10] J. Mummolo, E. Peterson, “Improving the interpretation of fixed effects regression results,” *Polit. Sci. Res. Methods*, vol. 6, no. 4, pp. 829–835, Oct. 2018. [[GreenVersion](#)]
- [11] C. Savitri *et al.*, “Statistik multivariat dalam riset,” *J. Ekon. dan Bisnis*, pp. 91–132, Dec. 2021. [[GreenVersion](#)]
- [12] W.H. Greene, *Econometric Analysis. 6th edition / William H. Greene*. Pearson Education, Inc, 2008.
- [13] R. Zulfikar, “Estimation model and selection method of panel data regression : an overview of common effect, fixed effect, and random effect model”. [[GreenVersion](#)]
- [14] D. Apriliawan, Tarno, H. Yasin, “Pemodelan laju inflasi di Provinsi Jawa Tengah menggunakan regresi data panel,” *J. Gaussian*, 2013, Accessed: Aug. 23, 2022. [[GreenVersion](#)]
- [15] W. Hardani, M. Kuncoro, *Metode Riset Untuk Bisnis & Ekonomi: Bagaimana Meneliti & Menulis Tesis?* Erlangga, 2013.