

METODE REGRESI DATA PANEL UNTUK PEMODELAN INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA (IPM) DI PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

Christa Henukh¹, Astri Atti^{1*}

1. Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang, Indonesia

*Penulis korespondensi: astri_atti@staf.undana.ac.id

ABSTRAK

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan indikator penting yang digunakan pemerintah untuk mengukur keberhasilan dalam upaya membangun kualitas hidup manusia, dan juga untuk menentukan peringkat/level pembangunan suatu wilayah/negara. Analisis regresi data panel merupakan gabungan antara data cross section dan times series. Terdapat tiga estimasi model regresi data panel yaitu *Common Effect Model*, *Fixed Effect Model* dan *Random Effect Model*. Penelitian ini membahas tentang regresi data panel menggunakan data Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Nusa Tenggara Timur pada Tahun 2016 hingga 2020. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan model terbaik dalam analisis regresi data panel dan mengetahui faktor-faktor apa saja yang paling berpengaruh terhadap Indeks Pembangunan Manusia di Nusa Tenggara Timur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model terbaik adalah *fixed effect model*. Variabel angka harapan hidup, harapan lama sekolah, rata-rata lama sekolah dan produk domestik bruto mampu menjelaskan IPM di Provinsi NTT sebesar 99,9%.

Kata kunci: IPM, Regresi Data Panel, *Fixed Effect Model*

1. PENDAHULUAN

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan salah satu indikator yang digunakan pemerintah untuk mewujudkan masyarakat yang makmur dan sejahtera. IPM menjelaskan bagaimana penduduk dapat mengakses hasil pembangunan dalam memperoleh pendapatan, kesehatan, dan pendidikan. Status pembangunan manusia di NTT sejak tahun 2011 telah mencapai kategori sedang karena telah mencapai angka 60,24% dibandingkan dengan tahun 2010 IPM di NTT masih berada pada angka 59,21% yang masih berada dalam kategori rendah. IPM di NTT untuk tahun 2018 mencapai angka 64,39% yang meningkat sebesar 0,66% dibandingkan tahun sebelumnya pada tahun 2017 yang berada pada angka 63,73%. Tahun 2019 IPM mencapai angka 65,23% sedangkan tahun 2020 nilai IPM mengalami penurunan sebesar 0,04% dari angka 65,23% menjadi 64,83% [1].

Rendahnya IPM di NTT disebabkan oleh indikator pengeluaran per kapita yang hanya 7,12 juta dan merupakan pengeluaran per kapita terendah di Indonesia.

Peringkat pendidikan rata-rata di NTT adalah yang terendah keempat di Indonesia, usia harapan hidup juga terendah keenam dibandingkan provinsi lain. Tingkat kemiskinan menempati posisi provinsi ketiga paling miskin di Indonesia dengan jumlah penduduk miskin mencapai 22,01% dari penduduknya, jauh lebih tinggi dari negara yang hanya 10,7% [2].

Nilai IPM untuk setiap daerah selalu berbeda dan mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Hal ini dikarenakan nilai variabel penyusun IPM yang tidak menentu. Untuk itu diperlukan analisis untuk mengamati dan mengetahui faktor yang paling berpengaruh terhadap perubahan nilai IPM. Analisis yang tepat digunakan adalah Analisis Regresi Data Panel

2. METODE

2.1. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari BPS Provinsi NTT berupa data IPM dengan ruang lingkup pengamatan pada 22 Kabupaten/kota di Provinsi NTT dengan periode waktu pengamatan 5 tahun yakni tahun 2016 hingga 2020.

2.2. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 yaitu variabel independen (bebas) dan variabel dependen (terikat). Yang menjadi variabel dependen adalah Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dan variabel independennya adalah angka harapan hidup, harapan lama sekolah, rata-rata lama sekolah, PDB perkapita, dan tingkat partisipasi angkatan kerja.

2.3. Analisis Regresi Data Panel

Data panel merupakan data beberapa lokasi (unit *cross-sectional*) yang diamati secara berulang-ulang di beberapa periode waktu yang berurutan atau *times series* [3], [4]. Analisis regresi data panel adalah analisis regresi yang struktur datanya merupakan data panel dan pengujiannya dilakukan untuk mengamati hubungan antara variabel dependen dengan variabel independent [5].

Secara umum regresi data panel dituliskan sebagai berikut:

$$\hat{Y} = \alpha_{it} + \beta X_{it} + \varepsilon_{it}$$

Beberapa alternatif model yang dapat diselesaikan dengan data panel yaitu:

Model 1 : semua koefisien baik intersep maupun slop koefisien konstan.

$$Y_{it} = \beta_1 + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it}$$

Model 2 : slop koefisien konstan, tetapi intersep berbeda akibat perbedaan unit *cross section*.

$$Y_{it} = \beta_{1i} + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it}$$

Model 3 : slop koefisien konstan, tetapi intersep berbeda akibat perbedaan unit *cross section* dan berubahnya waktu.

$$Y_{it} = \beta_{1it} + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it}$$

Model 4 : intersep dan slope koefisien berbeda akibat perbedaan unit *crosssection*.

$$Y_{it} = \beta_{1i} + \sum_{k=2}^K \beta_{ki} X_{kit} + \varepsilon_{it}$$

Model 5 : intersep dan slope koefisien berbeda akibat perbedaan unit *crosssection* dan berubahnya waktu.

$$Y_{it} = \beta_{1it} + \sum_{k=2}^K \beta_{kit} X_{kit} + \varepsilon_{it}$$

Keterangan :

$$i = 1, 2, \dots, N$$

$$t = 1, 2, \dots, T$$

N = banyaknya unit *cross section*

T = banyaknya data *time series*

Y_{it} = nilai variabel terikat *cross section* ke- i *time series* ke- t

X_{it} = nilai variabel bebas ke- k untuk *cross section* ke- i *time series* ke- t

β_{it} = parameter yang ditaksir

ε_{it} = nilai error untuk *cross section* ke- i dan *times series* ke- t

α_{it} = intersep menggunakan efek grup/individu dari unit *cross section* ke- i dan *time series* ke- t

K = banyaknya populasi

Model regresi panel dapat diestimasi dengan tiga pendekatan yaitu *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), dan *Random Effect Model* (REM).

a. Common Effect Model (CEM)

Model CEM merupakan pendekatan model data panel paling sederhana karena hanya mengkombinasikan data *time series* dan *cross section*. Model ini tidak memperhatikan dimensi individu maupun waktu sehingga diasumsikan bahwa perilaku antar individu sama dalam berbagai kurun waktu. Model ini dapat diestimasi dengan menggunakan pendekatan kuadrat terkecil atau *Ordinary Least Square* (OLS). Model CEM dinyatakan sebagai berikut [6].

$$Y_{it} = \alpha_{it} \beta_x + \varepsilon_{it}$$

Keterangan:

Y_{it} = nilai variabel terikat *cross section* ke- i *time series* ke- t

α_{it}' = nilai variabel bebas ke- k untuk *cross section* ke- i *time series* ke- t
 ε_{it} = nilai error untuk *cross section* ke- i dan *times series* ke- t

b. Fixed Effect Model (FEM)

Fixed Effect Model (FEM) mengasumsikan adanya perbedaan intersep untuk setiap individu dan koefisien slope konstan sepanjang waktu dan individu [7] menyatakan bahwa untuk memperhatikan heterogenitas unit *cross section* pada model regresi data panel adalah dengan mengizinkan nilai intersep yang berbeda-beda untuk setiap unit *cross section* tetapi masih mengasumsikan slope konstan. Model FEM menggunakan variabel *dummy* untuk pendugaan parameter regresi data panel atau disebut *Least Square Dummy Variabel* model. Dalam model FEM, estimasi dapat dilakukan tanpa pembobot atau *Least Square Dummy Variabel* (LSDV) dan dengan pembobot (*cross section weight*) atau *General Least Square* (GLS). Estimasi dilakukan dengan menggunakan variabel *dummy* untuk menjelaskan adanya perbedaan intersep antar individu. Sehingga persamaan dapat dituliskan menjadi:

$$Y_{it} = \alpha_{01} + \sum_{j=2}^N \alpha_j D_{ji} + \beta_{x_{it}} + \varepsilon_{it}$$

Keterangan:

Y_{it} = nilai variabel terikat *cross section* ke- i *time series* ke- t
 x' = nilai variabel bebas ke- k untuk *cross section* ke- i *time series* ke- t
 ε_{it} = nilai error untuk *cross section* ke- i dan *times series* ke- t
 D_i = variabel *dummy* untuk unit ke- i ; $D=1$ jika $j=i$ dan $D=0$ jika $j \neq i$.

c. Random Effect Model (REM)

Model ini akan mengestimasi data panel dimana variabel gangguan mungkin saling berhubungan antar waktu dan individu. Keuntungan menggunakan model ini yaitu dapat menghilangkan heteroskedastisitas. Model ini juga disebut *Error Component Model* (ECM) atau *Generalized Least Square* (GLS) [6], [8]. Model persamaan REM dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + X\beta + w_{it}$$

2.4. Penentuan Model Regresi

a. Uji Chow

Uji ini digunakan untuk memilih salah satu model pada regresi data panel, yaitu antara *Fixed Effect Model* dengan *Common Effect Model*. Asumsi bahwa setiap unit *cross section* memiliki perilaku yang sama cenderung tidak realistis mengingat

dimungkinkannya setiap unit *cross section* memiliki perilaku yang berbeda. Prosedur pengujiaannya sebagai berikut :

Hipotesis :

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_n = 0 \text{ (Common Effect Model)}$$

$$H_1 : \text{Minimal ada satu } \alpha_i \neq 0 \text{ (Fixed Effect Model)}$$

Statistik uji yang digunakan merupakan uji F, yaitu:

$$F_{hit} = \frac{[RRSS-URSS]/(N-1)}{URSS/(NT-N-K)}$$

keterangan:

N = Jumlah individu (*cross section*)

T = Jumlah periode waktu (*time series*)

K = Jumlah variabel penjelas

$RRSS$ = *Restricted residual sums of squares*

$URSS$ = *Unrestricted residual sums of squares*

Jika nilai $F_{hitung} > F_{(N-1, NT-N-K)}$ atau p -value lebih kecil dari α , maka tolak hipotesis awal (H_0) sehingga model yang terpilih adalah *Fixed Effect Model* [3].

b. Uji Hausman

Uji ini digunakan untuk memilih model *Random Effect Model* dengan *Fixed Effect Model*. Untuk mengetahui *Random Effect* dapat dibuat asumsi mengenai korelasi antara komponen sisaan dan peubah bebasnya. Jika diasumsikan tidak terdapat korelasi antara sisaan dengan peubah bebas maka model yang sesuai adalah *Random Effect Model* dan sebaliknya adalah *Fixed Effect Model*.

Hipotesis:

$$H_0 : corr(X_{it}\varepsilon_{it}) = 0 \text{ (REM atau tidak ada hubungan)}$$

$$H_1 : corr(X_{it}\varepsilon_{it}) \neq 0 \text{ (FEM atau ada hubungan)}$$

Statistik uji yang digunakan adalah uji *chi-squared* berdasarkan kriteria *Wald*, yaitu :

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

Keterangan :

$\hat{\beta}_{FEM}$: vektor koefisien peubah bebas dari *Fixed Effect Model*

$\hat{\beta}_{REM}$: vektor koefisien peubah bebas dari *Random Effect Model*

Jika nilai $W > \chi^2_{(k, \alpha)}$ dengan k banyaknya peubah bebas atau nilai p -value $< \alpha$, maka tolak hipotesis awal (H_0) sehingga model yang terpilih adalah *Fixed Effect Model* [3], [4], [7], [9]–[11].

c. Uji Lagrange Multiplier

Uji *Lagrange Multiplier* digunakan untuk memilih model yang lebih baik antara *Common Effect Model* dan *Random Effect Model*, dengan melakukan pengujian *Random Effect Model* yang didasarkan pada nilai residual ε_{it} dari *Common Effect Model* [9]–[11].

Hipotesis :

$H_0 : \sigma_{\varepsilon}^2 = 0$, (*Common Effect Model*)

$H_1 : \sigma_{\varepsilon}^2 \neq 0$, (*Random Effect Model*)

Nilai statistik uji LM dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$LM = \frac{KT}{2(T-1)} \left[\frac{\sum_{i=1}^K [\sum_{t=1}^T \varepsilon_{it}]^2}{\sum_{i=1}^K \sum_{t=1}^T \varepsilon_{it}^2} - 1 \right]^2$$

Keterangan :

K=banyaknya sektor

T=banyaknya periode waktu

ε_{it} =residual model gabungan

Jika nilai $LM > \chi^2_{(1,\alpha)}$ atau nilai $p\text{-value} < \alpha$, maka tolak hipotesis awal (H_0) sehingga model yang terpilih adalah *Random Effect Model*.

2.5. Metode Analisis Data

Tahapan analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Uji spesifikasi model
 - a. Melakukan Uji Chow: untuk memilih antara *Common Effect Model* atau *Fixed Effect Model*.
 - i. Jika H_0 diterima dilanjutkan uji *Lagrange Multiplier* untuk memilih *Common Effect Model* atau *Random Effect Model*.
 - ii. Jika H_0 ditolak dilanjutkan uji Hausman untuk memilih *Random Effect Model* atau *Fixed Effect Model*.
 - b. Melakukan uji Hausman: untuk memilih model terbaik antara *Fixed Effect Model* atau *Random Effect Model*.
 - i. Jika H_0 diterima maka *Random Effect Model* dipilih sebagai model terbaik.
 - ii. Jika H_0 ditolak maka *Fixed Effect Model* dipilih sebagai model terbaik.
2. Pemeriksaan persamaan regresi dengan melakukan uji signifikan parameter regresi data panel yang meliputi Uji Simultan (Uji F), Uji Parsial (Uji T), dan menghitung Koefisien Determinasi (R²).
3. Menginterpretasi model regresi.
4. Penarikan kesimpulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pemilihan Model Regresi Data Panel

Untuk memilih model terbaik pada regresi data panel dilakukan dengan beberapa uji yaitu Uji Chow, Uji Hausman dan Uji Lagrange Multiplier.

1. Uji Chow

Uji Chow digunakan untuk memilih salah satu model yang lebih cocok pada regresi data panel, yaitu antara *Common Effect Model* dan *Fixed Effect Model*.

Hipotesis :

H_0 : *Common Effect Model*

H_1 : *Fixed Effect Model*

Pengambilan keputusannya adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai $p\text{-value} < \alpha$ (5%), maka H_0 ditolak atau model FEM yang digunakan
2. Jika nilai $p\text{-value} \geq \alpha$ (5%), maka H_0 diterima atau model CEM yang digunakan

Tabel 3.1 Uji Chow

<i>Effects test</i>	<i>f-statistic</i>	<i>p-value</i>
<i>Cross-section F</i>	116,97	0,00

Hasil pengujian pada Tabel 3.1 didapatkan nilai F_{hit} sebesar 116,97 dan nilai probabilitas sebesar $0,00 < 0,05$. Diketahui nilai F_{tabel} ($\alpha = 5\%$) adalah 2,30 maka $F_{hit} > F_{tabel}$ dan $p\text{-value} < \alpha$ yang berarti menolak H_0 atau model yang dipilih adalah *Fixed Effect Model*.

3.2 Uji Hausman

Uji Hausman digunakan untuk memilih antara *Random Effect Model* dan *Fixed Effect Model*. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

Hipotesis:

H_0 : *Random Effect Model*

H_1 : *Fixed Effect Model*

Pengambilan keputusannya pada uji Hausman adalah:

1. Jika $W > \chi^2_{(k,\alpha)}$ atau nilai $p\text{-value} < \alpha$, maka H_0 ditolak atau model FEM yang digunakan
2. Jika $W < \chi^2_{(k,\alpha)}$ atau nilai $p\text{-value} > \alpha$, maka H_0 diterima atau model REM yang digunakan

Uji Hausman dilakukan dengan menggunakan aplikasi Eviews11SV dan hasil pengujiannya dirangkum pada Tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.2 Uji Hausman

<i>Test Summary</i>	<i>Chi-sq Statistic</i>	<i>p-value</i>
<i>Cross-section Random</i>	27,47	0,00

Dari Tabel 3.2 dapat diketahui bahwa nilai *p-value* adalah $0,00 < 0,05$, maka H_o ditolak yang berarti model digunakan adalah *Fixed Effect Model*.

3.3 Uji Hipotesis

1. Uji Simultan (F)

Uji simultan bertujuan untuk mengetahui hubungan antara semua variabel independen dan variabel dependen.

Hipotesis:

$$H_o: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k$$

$$H_1: \text{minimal ada satu } \beta_k \neq 0$$

Pengambilan keputusan uji F adalah:

1. Jika $F_{hit} > F_{(tab)}$ atau $p\text{-value} < \alpha$ maka H_o ditolak yang artinya hubungan antar semua variabel independen dan variabel dependen berpengaruh signifikan.
2. Jika $F_{hit} < F_{(tab)}$ dan $p\text{-value} > \alpha$ maka H_o diterima yang artinya hubungan antar semua variabel independen dan variabel dependen tidak berpengaruh signifikan.

Tabel 3.3 Uji Simultan

R^2	<i>F-statistic</i>	<i>p-value</i>
99,9%	16707,02	0,00

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 3.3 dapat diketahui hasil dari uji F menunjukkan nilai *p-value* sebesar $0,00 < 0,05$. Karena nilai $p\text{-value} < \alpha$ maka H_o ditolak atau dapat disimpulkan bahwa variabel independen dalam penelitian ini secara bersama-sama berpengaruh terhadap variabel dependen.

2. Uji Parsial (T)

Uji parsial ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antar variabel independen secara individu terhadap variabel dependen.

Hipotesis:

$$H_o: \beta_k = 0$$

$$H_1: \beta_k \neq 0$$

Pengambilan keputusan pada uji T adalah sebagai berikut:

1. Jika $T_{hit} > T_{(tab)}$ dan $p\text{-value} < \alpha$ maka H_o ditolak yang artinya ada pengaruh yang signifikan antara masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen.

2. Jika $T_{hit} < T_{(tab)}$ dan $p\text{-value} > \alpha$ maka H_0 diterima yang artinya tidak ada pengaruh yang signifikan antara masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen.

Tabel 3.4 Uji Parsial model akhir

	estimate	Std.eror	Thit	p-value
Intersep	0,021326	0,009921	2,149460	0,0349
D(AHH)	0,552558	0,011529	47,92963	0,0000
D(HLS)	0,983237	0,044815	21,93988	0,0000
D(RLS)	1,048739	0,044407	23,61647	0,0000
D(PDRB)	1,17E-06	2,73E-08	42,91789	0,0000

Berdasarkan Tabel 3.4 diketahui bahwa empat variabel berpengaruh secara signifikan terhadap variabel IPM kecuali variable Sedangkan variabel TPAK memiliki nilai $p\text{-value} > \alpha$. Atau dapat dikatakan variabel angka harapan hidup, harapan lama sekolah, rata-rata lama sekolah, dan PDB per kapita berpengaruh secara signifikan terhadap kasus IPM di Provinsi Nusa Tenggara Timur.

3.4 Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi yang dinotasikan 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 dihasilkan. Koefisien determinasi dapat menginformasikan baik atau tidaknya model regresi yang tersetimasi. Hasil pengujian dapat dirangkum pada Tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5 Nilai Koefisien determinasi

<i>R-Squared</i>	<i>Adj. R-Squared</i>
0,999105	0,999056

Berdasarkan Tabel 3.5 diperoleh nilai koefisien determinasi sebesar 99,9%. Hal ini berarti variabel angka harapan hidup, harapan lama sekolah, rata-rata lama sekolah, PDB per kapita dan tingkat partisipasi angkatan kerja mampu menjelaskan variabel Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi NTT sebesar 99,9% atau dapat dikatakan bahwa 99,9% IPM mampu dijelaskan oleh model regresi, sedangkan sisanya sebesar 0,1% dijelaskan oleh faktor di luar model.

4. SIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan penelitian ini dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis penentuan model regresi data panel dengan pendekatan common effect model, fixed effect model dan random effect model, maka didapatkan model yang sesuai untuk kasus IPM di Provinsi Nusa Tenggara Timur adalah fixed effect model dengan model persamaan hasil estimasi adalah sebagai berikut:

$$IPMit = \alpha_{it} + (0,553558)AHHit + (0,983237)HLSit + (1,048739) RLSit + (0,00000117)PDRBit$$

Keterangan :

$IPMit$ = nilai IPM untuk wilayah ke-i tahun ke-t

α_{it} = konstanta yang bergantung wilayah ke-i

$AHHit$ = nilai angka harapan hidup pada wilayah ke-i tahun ke-t

$HLSit$ = nilai harapan lama sekolah pada wilayah ke-i tahun ke-t

$RLSit$ = nilai rata-rata lama sekolah pada wilayah ke-i tahun ke-t

$PDRBit$ = harga PDRB pada wilayah ke-i tahun ke-t

Dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,999105. Artinya pengaruh angka harapan hidup, harapan lama sekolah, rata-rata lama sekolah, dan PDRB terhadap indeks pembangunan manusia sebesar 99,9%, sedangkan sisanya 0,1% dipengaruhi oleh faktor lain diluar model regresi.

2. Berdasarkan estimasi parameter fixed effect model maka terdapat empat variabel yang berpengaruh signifikan terhadap variabel IPM antara lain variabel angka harapan hidup, harapan lama sekolah, rata-rata lama sekolah, dan PDB per kapita sementara tingkat partisipasi angkatan kerja tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel IPM.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik Provinsi NTT, "Indeks Pembangunan Manusia," 2021.
- [2] K. P. S. Johson, S. J. L. Tobing, P. Mon, and E. Tampubolon, "Diskusi Mengenai Indeks Pembangunan Manusia Provinsi NTT khususnya di Wilayah Perbatasan dengan Negara Timor Leste," *Jurnal IKRAITH-ABDIMAS*, vol. 3, no. 1, 2020.
- [3] B. H. Baltagi, *Econometric Analysis of Panel Data*. Springer International Publishing, 2021. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=h6QjEAAAQBAJ>
- [4] M. Tsionas, *Panel Data Econometrics: Theory*. Elsevier Science, 2019. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=yhueDwAAQBAJ>

- [5] I. G. N. Jaya and Sunengsih, "Kajian Analisis Regresi dengan Data Panel," in *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*, Yogyakarta, 2009.
- [6] M. I. Junjuran and A. T. Nawangsari, *Pengolahan Data Statistik dengan Menggunakan EViews dalam Penelitian Bisnis*. Insan Cendekia Mandiri, 2021. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=RmJVEAAAQBAJ>
- [7] D. N. Gujarati, *Essentials of Econometrics*, no. v. 1. McGraw-Hill/Irwin, 2006. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=nxD6uRCpZOcC>
- [8] M. S. Zulaika Matondang and M. P. Hamni Fadlilah Nasution, *Praktik Analisis Data : Pengolahan Ekonometrika dengan Eviews dan SPSS*. Merdeka Kreasi Group, 2022. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=SHp2EAAAQBAJ>
- [9] W. H. Greene, *Econometric Analysis*. Pearson, 2012. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=2T9UnwEACAAJ>
- [10] W. H. Greene, *Applied Econometrics*, no. v. 1. Routledge, Taylor & Francis Group, 2016. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=CoHfjgEACAAJ>
- [11] W. H. Greene, *Econometric Analysis PDF eBook: Global Edition*. Pearson Education, 2014. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=fwWpBwAAQBAJ>