



VOLUME 3, No 2, December 2024

e-ISSN: 2987-906X

<https://ejournal.unib.ac.id/diophantine>,

Model Regresi Data Panel pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Kriminalitas Pencurian di Pulau Sumatera

Wine Zea Putri¹, Irmeilyana^{2*}, Endro Setyo Cahyono³

^{1,2,3} Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Indonesia

* Corresponding Author: irmeilyana@unsri.ac.id

Article Information

Article History:

Submitted: 10 05 2024

Accepted: 12 12 2024

Published: 12 31 2024

Key Words:

Crime

Individual Effect FEM

Theft

Panel Data Regression

Abstract

Sumatra island is an island that has the highest theft rate in Indonesia. This study aims to determine the factors that have a significant effect on number of theft crime on the Sumatra Island from 2016 to 2021 by using panel data regression. This research used panel data regression method which was a combination of cross section and time series data. The data used was secondary data obtained from Central Bureau of Statistics. Research variables include population density (X_1), average years of schooling (X_2), case completion rate (X_3), and number of drug abuse (X_4). The best model estimation was carried out for three models, including Common Effect Model (CEM), Fixed Effect Model (FEM), and Random Effect Model (REM). The selection of the best model of three models was carried out through the Chow test, Hausman test, and Lagrange Multiplier test. The best model result is individual effect FEM, with $R^2 = 94.8\%$. After partial test, the variables that have significant effect on number of theft crime in Sumatera Island are X_2 , X_3 , X_4 . The MAPE value of the best model is 23.15% which shows a feasible category.

DOI:

<https://doi.org/10.33369/diophantine.v3i2.37326>

1. PENDAHULUAN

Salah satu tolak ukur tingkat keamanan dan stabilitas sebuah negara digambarkan dengan banyaknya jumlah kasus kriminalitas yang terjadi. Tindakan kriminalitas yang dimaksud dapat berupa pembunuhan, penculikan, penganiayaan, penipuan, pencurian, penyalahgunaan obat terlarang, dan lainnya. Pencurian merupakan jenis kriminalitas yang paling banyak terjadi. Selama periode 2016-2021, kasus pencurian di Indonesia mencapai 592.311 kasus dan Sumatera menjadi pulau dengan tingkat pencurian paling tinggi. Tahun 2016 pencurian di Pulau Sumatera mencapai 53.461. Selanjutnya sampai tahun 2021 pencurian mengalami penurunan hingga mencapai 31.601 kasus [1].

Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah kriminalitas, analisis regresi dapat digunakan sebagai teknik analisis. Salah satu analisis regresi yang dapat digunakan adalah data panel yang merupakan penggabungan data *cross section* dan *time series*. Terdapat tiga model dalam pendekatan estimasi pada data panel, yaitu *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), dan *Random Effect Model* (REM) [2].

Penelitian terkait kriminalitas di Indonesia tahun 2010-2017 oleh [3] menunjukkan kepadatan penduduk sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kriminalitas dan FEM sebagai model regresi data panel terbaik. Sementara hasil penelitian [4], disimpulkan bahwa kepadatan penduduk nyatanya tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat kriminalitas di Indonesia tahun 2014-2020. Hasil penelitian [5] dengan menggunakan regresi data panel tahun 2011-2016, faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah kriminalitas di Indonesia adalah jumlah pengangguran, kasus KDRT, kasus narkoba, kasus

penggelapan, kasus penipuan. REM menjadi model regresi data panel terbaik dalam menjelaskan jumlah kriminalitas.

Pada penelitian ini, data *cross section* yang digunakan adalah 10 provinsi di Pulau Sumatera, sementara data *time series* yang digunakan adalah rentang waktu 2016-2021. Penelitian terkait tingkat kriminalitas pencurian di Pulau Sumatera tahun 2010-2019 oleh [6] diperoleh FEM sebagai model regresi data panel terbaik, dengan faktor yang berpengaruh signifikan adalah ketimpangan ekonomi, garis kemiskinan, dan penyelesaian tindak pidana, sementara tingkat pengangguran terbuka tidak berpengaruh signifikan.

Selanjutnya pada penelitian ini difokuskan pada kriminalitas pencurian di Pulau Sumatera yang mempunyai angka tingkat tertinggi di Indonesia. Perlunya menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah kriminalitas pencurian tentu menjadi salah satu strategi dalam mengetahui faktor yang lebih diperhatikan untuk menekan angka kriminalitas. Berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap tingkat kasus kriminalitas pada penelitian sebelumnya, maka pada penelitian ini, variabel bebas yang digunakan adalah kepadatan penduduk, rata-rata lama sekolah, tingkat penyelesaian kasus, dan jumlah penyalahgunaan narkoba (tidak termasuk faktor ekonomi). Berbeda dengan penelitian-penelitian terdahulu, kemungkinan model terbaik dalam memprediksi jumlah kasus kriminalitas pencurian dapat berupa CEM atau REM.

2. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Melakukan analisis deskriptif pada variabel penelitian.
2. Menentukan salah satu model estimasi regresi data panel paling tepat [2].
 - a. *Common Effect Model* (CEM)

Common Effect Model (CEM) merupakan pendekatan data panel yang sangat sederhana, di mana data *cross section* dan *time series* digabungkan tanpa mempertimbangkan dimensi waktu atau individu. Persamaan CEM sebagai berikut [7]:

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Keterangan:

Y_{it} : Variabel terikat individu ke- i pada waktu ke- t

X_{kit} : Variabel bebas ke- k untuk individu ke- i pada waktu ke- t

ε_{it} : Komponen *error* individu ke- i pada waktu ke- t

β_0 : Intersep model regresi

β_k : Koefisien slope variabel bebas ke- k

- b. *Fixed Effect Model* (FEM)

Fixed Effect Model (FEM) mengimplikasikan bahwa setiap individu memiliki intersep yang berbeda, sementara slope antar individu tetap. Parameter-parameter pada FEM diestimasi dengan OLS dengan penambahan variabel *dummy* untuk melihat perbedaan intersep.

- i. Model Efek Individu

Persamaan regresi yang digunakan sebagai berikut [7]:

$$Y_{it} = \sum_{i=1}^N \beta_{0i} D_i + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

dengan $\beta_{0i} = c + \hat{\gamma}_i$

c : Konstanta individu pembeda

γ_i : Nilai efek spesifikasi individu ke- i

D_i : Variabel *dummy* individu

ii. Model Efek Waktu

Persamaan regresi yang digunakan sebagai berikut [7]:

$$Y_{it} = \sum_{t=1}^T \beta_{0t} D_t + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

dengan $\beta_{0i} = c + \hat{\delta}_t$

c : Konstanta tahun pembeda

δ_t : Nilai efek spesifikasi waktu ke- t

D_t : Variabel *dummy* waktu

c. *Random Effect Model* (REM)

Random Effect Model (REM) mengestimasi data panel di mana variabel gangguan mungkin saling berhubungan antar waktu dan individu. Teknik ini mempertimbangkan kemungkinan adanya korelasi antara kesalahan (*error*) sepanjang *cross section* dan *time series*. Persamaan REM sebagai berikut [7]:

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + w_{it} \quad (4)$$

dengan $w_{it} = u_i + \varepsilon_{it}$

u_i : Konstanta *error* individu ke- i

ε_{it} : Konstanta *error* individu ke- i waktu ke- t

3. Memilih model estimasi regresi data panel menggunakan tiga uji:

a. Uji Chow

Uji Chow adalah uji statistik yang digunakan untuk menentukan pilihan yang lebih baik antara CEM dan FEM.

Hipotesis uji Chow:

$H_0: \beta_{01} = \beta_{02} = \dots = \beta_{0k} = 0$ (metode CEM lebih baik dari metode FEM)

H_1 : minimal ada satu $\beta_{0k} \neq 0$; $k = 1, 2, \dots, K$ (metode FEM lebih baik dari metode CEM)

Statistik uji [7]:

$$F_{hitung} = \frac{(RSS_1 - RSS_2)/(N - 1)}{RSS_2/(NT - N - K)} \quad (5)$$

Kriteria pengambilan keputusan: Tolak H_0 jika nilai statistik $F_{hitung} > F_{(N-1),(NT-N-K)}$ pada α tertentu atau nilai $p\text{-value} < \alpha$ sehingga model yang tepat adalah FEM.

b. Uji Hausman

Uji Hausman adalah uji statistik yang digunakan untuk menentukan pilihan yang lebih baik antara FEM dan REM.

Hipotesis uji Hausman:

H_0 : korelasi $(X_{it}, \varepsilon_{it}) = 0$ (metode REM lebih baik dari metode FEM)

H_1 : korelasi $(X_{it}, \varepsilon_{it}) \neq 0$ (metode FEM lebih baik dari metode REM)

Statistik uji [7]:

$$W = (\hat{\beta}_{MET} - \hat{\beta}_{MEA})^T [Var(\hat{\beta}_{MET} - \hat{\beta}_{MEA})]^{-1} (\hat{\beta}_{MET} - \hat{\beta}_{MEA}) \quad (6)$$

Kriteria pengambilan keputusan: Tolak H_0 jika nilai statistik $W > \chi^2_{(\alpha, K)}$ pada α tertentu atau nilai $p\text{-value} < \alpha$ sehingga model yang tepat adalah FEM.

c. Uji Lagrange Multiplier

Uji *Lagrange Multiplier* adalah uji statistik yang digunakan untuk menentukan pilihan yang lebih baik antara CEM dan REM.

Hipotesis uji *Lagrange Multiplier*:

$H_0: \sigma_\mu^2 = 0$ (metode CEM lebih baik dari metode REM)

$H_1: \sigma_\mu^2 \neq 0$ (metode REM lebih baik dari metode CEM)

Statistik uji [7]:

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left[\frac{\sum_{i=1}^N [\sum_{t=1}^T \varepsilon_{it}]^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \varepsilon_{it}^2} - 1 \right]^2 \quad (7)$$

Kriteria pengambilan keputusan: Tolak H_0 jika nilai statistik $LM_{hitung} > \chi^2_{(\alpha, K)}$ pada α tertentu atau nilai $p\text{-value} < \alpha$ sehingga model yang tepat adalah REM.

4. Melakukan uji asumsi berdasarkan hasil model estimasi dari langkah ketiga. Jika model estimasi yang terpilih adalah CEM atau FEM, maka dilakukan uji multikolinieritas dan uji heteroskedastisitas, sementara jika REM model terbaik, maka uji asumsi tidak perlu dilakukan [7].

a. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas digunakan untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antar variabel bebas dalam model [8]. Untuk mengetahui ada atau tidaknya multikolinearitas dapat digunakan koefien korelasi sampel. Jika $r > 0,85$ terjadi multikolinearitas dalam model dan jika $r < 0,85$ maka pada model tidak terjadi multikolinearitas.

b. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas digunakan untuk menilai apakah residual dalam model memiliki varians yang konstan [8].

Asumsi uji heteroskedastisitas:

$H_0: \sigma_i^2 = \sigma^2; i = 1, 2, \dots, N$ (tidak terjadi heterokedastisitas)

H_1 : minimal ada satu $\sigma_i^2 \neq \sigma^2$ (terjadi heterokedastisitas)

Kriteria pengambilan keputusan: Terima H_0 jika $p\text{-value} > 0,05$ sehingga tidak terjadi heterokedastisitas pada model yang dihasilkan.

5. Pemeriksaan signifikansi model dengan tiga indikator penting.

a. Uji-F

Uji-F untuk mengetahui pengaruh secara simultan variabel bebas terhadap variabel terikat.

Hipotesis uji-F:

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_K = 0$ (variabel-variabel bebas secara simultan tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat)

H_1 : minimal ada satu $\beta_k \neq 0, k = 1, 2, \dots, K$ (variabel-variabel bebas secara simultan berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat)

Statistik F :

$$F_{hitung} = \frac{R^2 / (N + K - 1)}{(1 - R^2) / (NT - N - K)} \quad (8)$$

Kriteria pengambilan keputusan: Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{\alpha; (N+K-1, NT-N-K)}$ pada α tertentu atau nilai $p\text{-value} < \alpha$ sehingga disimpulkan variabel bebas secara simultan berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat.

b. Uji-t

Uji-t dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat secara individu.

Hipotesis uji-t:

$H_0: \beta_k = 0$ (variabel bebas X_k secara individu tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat)
 $H_1: \beta_k \neq 0; k = 1, 2, \dots, K$ (variabel bebas X_k secara individu berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat)
 Statistik t_{hitung} :

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_k}{SE(\hat{\beta}_k)} \quad (9)$$

Kriteria pengambilan keputusan: Tolak H_0 jika $|t_{hitung}| > t_{(\frac{\alpha}{2}, NT-N-K)}$ pada α tertentu atau nilai $p\text{-value} < \alpha$ sehingga disimpulkan variabel bebas secara individu berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat.

c. Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi digunakan untuk mengukur tingkat kesesuaian model regresi.

6. Menyeleksi variabel bebas menggunakan metode eliminasi mundur dengan tujuan memastikan bahwa semua variabel bebas yang dimasukkan memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel terikat dalam model regresi data panel terbaik.
7. Melakukan analisis dan interpretasi terhadap model regresi data panel terbaik pada variabel dan melakukan perhitungan MAPE menggunakan persamaan:

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \left| \frac{y_{it} - \hat{y}_{it}}{y_{it}} \right|}{NT} \times 100 \quad (10)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan menggunakan bantuan *software* Eviews 12, diperoleh output sebagai berikut:

3.1 Analisis Deskriptif

Hasil analisis deskriptif disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskriptif Statistik

Variabel	Deskriptif Statistik	Tahun					
		2016	2017	2018	2019	2020	2021
Y	Rata-rata	5346,1	4499,8	3769,1	3490,7	3362,4	3160,1
	Maksimum	14686	13269	11520	9378	11696	12973
	Minimum	1067	784	704	758	1069	566
X_1	Rata-rata	130,8	133,8	135,5	137	137,2	139,1
	Maksimum	247	254	260	267	268	271
	Minimum	69	70	71	72	71	72
X_2	Rata-rata	8,84	8,93	8,99	9,13	9,24	9,32
	Maksimum	9,9	10	10,01	10,13	10,22	10,38
	Minimum	8,04	8,13	8,24	8,35	8,49	8,54
X_3	Rata-rata	50,61	56,35	61,78	60,81	65,78	70,19
	Maksimum	69,25	68,88	83,59	75,44	85,54	100
	Minimum	42,17	27,19	38,27	35,39	37,91	46,81
X_4	Rata-rata	1312,8	1425,6	1631,3	1495,3	1581,5	1683,6
	Maksimum	5591	5907	6262	6201	5932	5949
	Minimum	172	192	165	206	332	236

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata variabel setiap tahun cenderung fluktuatif. Variabel kepadatan penduduk dan rata-rata lama sekolah terus mengalami peningkatan tiap tahunnya. Variabel tingkat penyelesaian kasus dan jumlah penyalahgunaan narkoba juga meningkat tiap tahun, kecuali di tahun 2019. Sementara rata-rata jumlah kriminalitas pencurian terus mengalami penurunan di setiap tahunnya.

3.2 Estimasi Model Regresi Data Panel

1. Common Effect Model (CEM)

Hasil estimasi CEM disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Estimasi CEM

Variabel	Koefisien	t_{hitung}	$p-value$
c	5424,834	1,191387	0,2386
X_1	0,660945	0,157700	0,8753
X_2	-213,9202	-0,443862	0,6589
X_3	-36,74320	-1,924498	0,0595
X_4	1,710756	10,21465	0,0000
R^2			0,673585
R^2 -adj			0,649846
F_{hitung}			28,37427

Pada Tabel 2 diperoleh model regresi umum untuk CEM sebagai berikut:

$$\hat{Y}_{it} = 5424,834 + 0,661X_{1it} - 213,920X_{2it} - 36,743X_{3it} + 1,711X_{4it}$$

2. Fixed Effect Model (FEM)

a. Model Efek Individu

Hasil estimasi model efek individu FEM disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Estimasi Efek Individu FEM

Variabel	Koefisien	t_{hitung}	$p-value$
c	23131,55	3,362542	0,0016
X_1	-9,706938	-0,383564	0,7031
X_2	-1443,206	-1,541592	0,1300
X_3	-57,06162	-4,808934	0,0000
X_4	-0,858060	-2,333212	0,0241
R^2			0,947755
R^2 -adj			0,932990
F_{hitung}			64,18988

Estimasi $\hat{\gamma}$ untuk masing-masing provinsi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Estimasi Nilai Efek Spesifikasi Individu

i	Provinsi- i	$\hat{\gamma}_i$
1	Aceh	-1833,203
2	Sumatera Utara	14015,90
3	Sumatera Barat	1728,300
4	Riau	-1759,360
5	Jambi	-2493,086
6	Sumatera Selatan	1062,799
7	Bengkulu	-3900,688
8	Lampung	-187,4096
9	Kep. Bangka Belitung	-5790,160
10	Kep. Riau	-843,1151

Pada Tabel 4 diperoleh model regresi umum untuk efek individu FEM sebagai berikut:

$$\hat{Y}_{it} = \hat{\gamma}_i + 23131,55 - 9,707X_{1it} - 1443,206X_{2it} - 57,062X_{3it} - 0,858X_{4it}$$

b. Model Efek Waktu

Hasil estimasi model efek waktu FEM disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Estimasi Efek Waktu FEM

Variabel	Koefisien	t_{hitung}	$p-value$
c	-2454,955	-0,495526	0,6224
X_1	-1,820982	-0,452000	0,6532
X_2	454,8613	0,906594	0,3690
X_3	-0,502809	-0,023762	0,9811
Variabel	Koefisien	t_{hitung}	$p-value$

X_4	1,670923	10,53238	0,0000
R^2			0,736017
R^2 -adj			0,688500
F_{hitung}			15,48957

Estimasi $\hat{\delta}$ untuk masing-masing provinsi disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Estimasi Nilai Efek Spesifikasi Waktu

t	Tahun	$\hat{\delta}_t$
1	2016	1850,577
2	2017	781,8446
3	2018	-314,9409
4	2019	-423,4365
5	2020	-746,1247
6	2021	-1147,917

Pada Tabel 6 diperoleh model regresi umum untuk efek waktu FEM sebagai berikut:

$$\hat{Y}_{it} = \hat{\delta}_t - 2454,955 - 1,821X_{1it} + 454,861X_{2it} - 0,503X_{3it} + 1,671X_{4it}$$

3. Random Effect Model (REM)

Hasil estimasi REM disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Estimasi REM

Variabel	Koefisien	t_{hitung}	p -value
c	18814,98	3,698108	0,0005
X_1	9,996967	1,375062	0,1747
X_2	-1488,078	-2,457745	0,0172
X_3	-61,61610	-5,809651	0,0000
X_4	0,674236	2,823293	0,0066
R^2			0,386379
R^2 -adj			0,341752
F_{hitung}			8,657981

Pada Tabel 7 diperoleh model regresi umum untuk REM sebagai berikut:

$$\hat{Y}_{it} = 18814,98 + u_i + 9,997X_{1it} - 1488,078X_{2it} - 61,616X_{3it} + 0,674X_{4it}$$

Estimasi *error* masing-masing provinsi disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Komponen *Error* Provinsi

i	Provinsi	Komponen <i>error</i> (u_i)
1	Aceh	-941,4527
2	Sumatera Utara	5682,011
3	Sumatera Barat	2801,203
4	Riau	-635,9510
5	Jambi	352,1696
6	Sumatera Selatan	706,5290
7	Bengkulu	-1180,776
8	Lampung	-2568,113
9	Kep. Bangka Belitung	-2866,692
10	Kep. Riau	-1348,929

3.3 Pemilihan Model Regresi Data Panel

1. Uji Chow

Hasil uji Chow pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Chow

Effect Test	Statistic	d.f	p-value
Cross-section F	26,822026	9;46	0,0000
Period F	2,365002	5;50	0,0529

Pada model efek individu diperoleh nilai $F_{hitung} = 26,822 > F_{0,05(9;46)} = 2,0909$, maka tolak H_0 artinya ada perbedaan karakteristik antar provinsi pada jumlah kriminalitas pencurian di Pulau Sumatera. Pada model efek waktu $F_{hitung} = 2,365 < F_{0,05(5;50)} = 2,40$, maka terima H_0 artinya tidak ada perbedaan karakteristik antar waktu. Dapat disimpulkan model terbaik berdasarkan uji Chow adalah FEM.

2. Uji Hausman

Hasil uji Hausman disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Hausman

Test Summary	Chi-Sq. Stat	Chi-Sq. d.f	p-value
Cross-section random	42,354532	4	0,0000

Hasil uji Hausman diperoleh nilai $W_{hitung} = 42,355 > \chi^2_{(0,05;4)} = 9,49$, maka tolak H_0 , dapat disimpulkan model terbaik berdasarkan uji Hausman adalah FEM.

3. Uji Lagrange Multiplier

Pada uji Chow dan uji Hausman diperoleh model terbaik adalah FEM. Sehingga, uji *Lagrange Multiplier* tidak perlu dilakukan.

3.4 Uji Asumsi Klasik

1. Uji Multikolinearitas

Hasil uji multikolinearitas disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Multikolinearitas

	X_1	X_2	X_3	X_4
X_1	1	0,316115	0,198452	0,270231
X_2	0,316115	1	-0,11045	0,231749
X_3	0,198452	-0,11045	1	0,177744
X_4	0,270231	0,231749	0,177744	1

Pada Tabel 11 diperoleh nilai korelasi antar masing-masing variabel bebas $|r| < 0,85$. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi multikolinearitas pada seluruh variabel bebas.

2. Uji Heterokedastisitas

Hasil uji heterokedastisitas disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Heterokedastisitas

Variabel	Koefisien	t_{hitung}	p-value
c	1108,214	0,293643	0,7704
X_1	-8,556445	-0,616285	0,5407
X_2	69,26642	0,134864	0,8933
X_3	7,386266	1,134650	0,2624
X_4	-0,289445	-1,434614	0,1582

Pada Tabel 12 diperoleh nilai keseluruhan variabel bebas memiliki $p\text{-value} > 0,05$ maka terima H_0 , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi masalah heterokedastisitas pada model.

3.5 Uji Signifikansi Persamaan Regresi

Hasil pada Tabel 3 dan Tabel 5 diperoleh nilai $R^2_{efek\ individu} = 0,948 > R^2_{waktu} = 0,736$, sehingga diperoleh model terbaik untuk menjelaskan jumlah kriminalitas pencurian di Pulau Sumatera tahun 2016-2021 adalah model efek individu.

1. Uji-F

Nilai F_{hitung} menggunakan pada Persamaan (8) sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{0,947755 / (10 + 4 - 1)}{(1 - 0,947755) / (10(6) - 10 - 4)} = 64,1898$$

Nilai untuk $F_{hitung} = 64,19 > F_{0,05(13;46)} = 1,939$, maka tolak H_0 artinya pada model efek individu, variabel bebas secara bersama-sama memberikan pengaruh pada variabel terikat.

2. Uji-t

Hasil nilai uji-t disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji-t Model Efek Individu

Variabel	t_{hitung}	t_{tabel}	$p-value$
X_1	0,383564	2,0129	0,7031
X_2	1,541592	2,0129	0,1300
X_3	4,808934	2,0129	0,0000
X_4	2,333212	2,0129	0,0241

Variabel yang berpengaruh secara individu terhadap jumlah kriminalitas pencurian adalah tingkat penyelesaian kasus (X_3) dikarenakan nilai $t_{hitung} = 4,809 > t_{(0,025;46)} = 2,0129$, serta variabel jumlah penyalahgunaan narkoba (X_4) dengan nilai $t_{hitung} = 2,333 > t_{(0,025;46)} = 2,0129$.

3. Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Hasil nilai koefisien determinasi (R^2) disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Koefisien Determinasi

$R-squared$	$Adj. R-squared$
0,947755	0,932990

Pada Tabel 14 nilai R^2 yang diperoleh sebesar 0,9478 artinya variabel bebas dapat menjelaskan tingkat keragaman (variasi) variabel terikat sebesar 94,78% dan sisanya oleh pengaruh lain yang tidak dijelaskan di dalam model.

3.6 Prosedur Eliminasi Mundur

Hasil uji parsial model efek individu FEM, diperoleh ada dua variabel bebas yang tidak signifikan terhadap variabel terikat yaitu kepadatan penduduk (X_1) dan rata-rata lama sekolah (X_2). Nilai $p-value$ dari $X_1 = 0,7031 > X_2 = 0,1300$, maka variabel X_1 dikeluarkan terlebih dahulu.

1. Uji Chow Tanpa Variabel X_1

Hasil uji Chow tanpa variabel X_1 disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Chow Tanpa Variabel X_1

Effect Test	Statistic	d.f	$p-value$
Cross-section F	27,315800	9,47	0,0000
Period F	2,366657	5,51	0,0525

2. Uji Hausman Tanpa Variabel X_1

Hasil uji Hausman tanpa variabel X_1 disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Uji Hausman Tanpa Variabel X_1

Test Summary	Chi-Sq. Stat	Chi-Sq. d.f	$p-value$
Cross-section random	44,374783	3	0,0000

3. Pemilihan Efek Spesifikasi Satu Arah

Untuk mengetahui efek spesifikasi yang terpilih dapat dilakukan dengan melihat nilai R^2 terbesar diantara keduanya. Hasil estimasi model efek individu dan model efek waktu FEM pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Estimasi Model Efek Individu dan Efek Waktu FEM Tanpa Variabel X_1

FEM	Variabel	Koefisien	t_{hitung}	$p-value$
Efek Individu	c	23389,83	3,447921	0,0012
	X_2	-1625,886	-2,03585	0,0474
	X_3	-56,301	-4,85682	0,0000
	X_4	-0,833	-2,32284	0,0246
	R^2			0,947588
	$R^2\text{-adj}$			0,934206
	F_{hitung}			70,81175
Efek Waktu	c	-1801,34	-0,38315	0,7032
	X_2	375,3102	0,805103	0,4245
	X_3	-3,16282	-0,15684	0,8760
	X_4	1,660156	10,66805	0,0000
	R^2			0,734938
	$R^2\text{-adj}$			0,693360
	F_{hitung}			17,67600

4. Uji-F Tanpa Variabel X_1

Nilai F_{hitung} tanpa variabel X_1 pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Uji-F Tanpa Variabel X_1

F_{hitung}	F_{tabel}	$p-value$
70,81175	1,964702	0,0000

5. Uji-t Tanpa Variabel X_1

Hasil uji-t tanpa variabel X_1 disajikan pada Tabel 19.

Tabel 19. Hasil uji-t Tanpa Variabel X_1

Variabel	t_{hitung}	t_{tabel}	$p-value$
X_2	2,03585	2,0117	0,0474
X_3	4,85682	2,0117	0,0000
X_4	2,32284	2,0117	0,0246

3.7 Interpretasi Hasil

Setelah melakukan prosedur eliminasi mundur diperoleh bahwa model terbaik adalah FEM pada model efek individu dengan melibatkan variabel X_2 , X_3 , dan X_4 . Bentuk persamaan umum model regresi data panel sebagai berikut:

$$\hat{Y}_{it} = \hat{\gamma}_i + 23389,83 - 1625,886X_{2it} - 56,301X_{3it} - 0,833X_{4it}$$

Variabel-variabel bebas yang signifikan memiliki pengaruh negatif terhadap kriminalitas pencurian. Untuk variabel rata-rata lama sekolah dan tingkat penyelesaian kasus sesuai dengan asumsi yang digunakan. Hanya saja, pada jumlah penyalahgunaan narkoba adanya hubungan negatif dapat disebabkan oleh kemungkinan jumlah pengedaran narkoba yang lebih besar dibandingkan dengan jumlah penggunaannya, sehingga dapat berdampak terhadap penurunan angka pencurian.

Untuk menentukan seberapa besar hasil peramalan berbeda dari nilai sebenarnya pada jumlah kriminalitas pencurian di Pulau Sumatera tahun 2016-2021 dapat dihitung dengan MAPE. Hasil perhitungan MAPE dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Perhitungan MAPE

No.	Provinsi- <i>i</i>	Tahun- <i>t</i>	Nilai Aktual (Y_{it})	Nilai Prediksi ($\hat{Y}_{it}$)	$\frac{Y_{it} - \hat{Y}_{it}}{Y_{it}}$
1	Aceh	2016	4204	3289,82	0,21746
2	Sumatera Utara	2016	14686	13385,6	0,08855
3	Sumatera Barat	2016	8743	7602,51	0,13045
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
60	Kep. Riau	2021	927	819,41	0,11607
Jumlah					13,8905

Hasil perhitungan nilai MAPE dengan menggunakan Persamaan (9) sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \left| \frac{y_{it} - \hat{y}_{it}}{y_{it}} \right|}{NT} \times 100$$

$$= \frac{13,8905}{60} \times 100 = 23,15\%$$

Hasil MAPE sebesar 23,15% (kisaran 20% - 30%), menunjukkan bahwa kemampuan model melakukan peramalan berkategori layak dalam memprediksi jumlah kriminalitas pencurian di Pulau Sumatera tahun 2016-2021.

4. SIMPULAN

Berdasarkan tiga uji yang dilakukan, yaitu: uji Chow, uji Hausman, dan uji *Langrange Multiplier*, serta dari uji asumsi klasik dan signifikansi pada model, diperoleh model terbaik untuk menjelaskan jumlah kriminalitas pencurian di Pulau Sumatera tahun 2016-2021 adalah FEM efek spesifikasi individu. Model yang diperoleh sebagai berikut:

$$\hat{Y}_{it} = \hat{\gamma}_i + 23389,83 - 1625,89X_{2it} - 56,301X_{3it} - 0,833X_{4it}$$

Model estimasi FEM efek individu menyatakan bahwa ada tiga variabel bebas yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah kriminalitas pencurian di Pulau Sumatera tahun 2016-2021, yaitu rata-rata lama sekolah (X_2), tingkat penyelesaian kasus oleh kepolisian (X_3), dan jumlah penyalahgunaan narkoba (X_4) dengan nilai R^2 sebesar 94,8%.

REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik, "Statistik Kriminal 2022," *Badan Pus. Stat.*, no. 023, pp. 30–80, 2022, doi: 4401002.
- [2] A. Widarjono, *Ekonometrika: Teori dan Aplikasi Untuk Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta: Ekonisia, 2007.
- [3] R. P. Audey dan A. Ariusni, "Pengaruh Kualitas Sumber Daya Manusia Terhadap Tingkat Kriminalitas di Indonesia," *J. Kaji. Ekon. Dan Pembang.*, vol. 1, no. 2, pp. 653–666, 2019.
- [4] S. Liamanu, L. Sukarniati, dan F. R. A. Lubis, "Analisis Pengaruh Sosial Ekonomi Terhadap Tingkat Kriminalitas di Indonesia (Studi Kasus 32 Provinsi di Indonesia)," *J. HUMMANSI (Humaniora, Manajemen, Akuntansi)*, vol. 6, no. 2, pp. 1–11, 2023.
- [5] K. Kosmaryati, C. A. Handayani, R. N. Isfahani, dan E. Widodo, "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kriminalitas di Indonesia Tahun 2011-2016 dengan Regresi Data Panel," *Indones. J. Appl. Stat.*, vol. 2, no. 1, pp. 10–20, 2019.
- [6] H. Wahyudi dan Abdirrohman, "Pengaruh Faktor Ekonomi, dan Penyelesaian Tindak Pidana Terhadap Tingkat Kejahatan Pencurian di Pulau Sumatera," *J. Stud. Ilmu Sos. dan Polit.*, vol. 1, no. 2, pp. 129–142, 2022.
- [7] D. N. Gujarati dan D. C. Porter, *Dasar-Dasar Ekonometrika*, 5nd ed. Jakarta: Salemba Empat, 2012.
- [8] I. Ghozali, *Aplikasi Analisis Multivariat dengan Program IBM SPSS*, 9nd ed. Semarang: Penerbit Univ. Diponegoro., 2018.