



Pemodelan pada faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kemiskinan di Provinsi Sumsel Tahun 2018-2023 dengan menggunakan regresi data panel

SITI RAHMA MUTIARA, IRMEILYANA*, NING ELIYATI, BAMBANG SUPRIHATIN, SRI INDRA MAIYANTI

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

Kata kunci:

fixed effect model;
efek individu;
tingkat kemiskinan;
regresi data panel

ABSTRAK: Kemiskinan adalah suatu kondisi dimana seseorang atau sekelompok orang kurang mampu memenuhi kebutuhan dasar mereka. Tingkat kemiskinan Provinsi Sumatera Selatan (Sumsel) pada tahun 2018-2023 masih di atas tingkat kemiskinan nasional. Tujuan penelitian ini yaitu untuk memperoleh model terbaik dalam mengestimasi tingkat kemiskinan pada kabupaten/kota di Sumsel dengan menggunakan regresi data panel tahun 2018-2023. Variabel bebas yang digunakan ada 5, yaitu laju PDRB, IPM, tingkat pengangguran terbuka, angka harapan hidup, dan laju pertumbuhan penduduk. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari BPS Provinsi Sumsel. Estimasi model regresi data panel dilakukan dengan menggunakan tiga model, yaitu *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), dan *Random Effect Model* (REM). Pemilihan model terbaik dilakukan dengan tiga pengujian yaitu uji *Chow*, uji *Hausman*, dan uji *Lagrange Multiplier*. Model terbaik yang terpilih yaitu FEM efek individu dengan model regresi yaitu $\hat{Y}_{it} = \hat{\gamma}_i + 24,035 - 0,870X_{2it} + 0,712X_{4it} + 0,204X_{5it}$. Hasil estimasi FEM menunjukkan bahwa variabel IPM (X_2), angka harapan hidup (X_4), dan laju pertumbuhan penduduk (X_5) berpengaruh signifikan dan mampu menjelaskan tingkat kemiskinan di Provinsi Sumsel sebesar 97,8%. Hasil MAPE sebesar 2,36% sehingga model dikategorikan memiliki tingkat akurasi tinggi.

Keywords:

fixed effect model;
individual effect;
poverty rate;
panel data regression

ABSTRACT: Poverty is a condition that a person or group of people are unable to meet their basic needs. The poverty rate of South Sumatra Province in 2018 to 2023 is still above the national poverty rate. The purpose of this study is to obtain the best model in estimating the poverty rate in districts and municipalities in South Sumatra using panel data regression in 2018 to 2023. There are 5 independent variables used, namely the Gross Domestic Regional Product (GRDP) rate, Human Development Index (HDI), Open Unemployment Rate (OUR), life expectancy, and population growth rate. The data used was secondary data obtained from BPS South Sumatra Province. Estimation of panel data regression models was done using three models, namely the *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), and *Random Effect Model* (REM). Selection of the best model was done by three tests, namely the *Chow* test, *Hausman* test, and *Lagrange Multiplier* test. The best model chosen is the individual effect FEM with the regression model $\hat{Y}_{it} = \hat{\gamma}_i + 24.035 - 0.870X_{2it} + 0.712X_{4it} + 0.204X_{5it}$. The FEM estimation results show that the HDI (X_2), life expectancy (X_4), and population growth rate (X_5) variables have a significant effect and are able to explain the poverty rate in South Sumatra Province by 97.8%. The MAPE result was 2.36%, indicating that the model is categorized as having a high level of accuracy.

1 PENDAHULUAN

Pembangunan adalah proses menuju ke arah yang lebih baik dan konsisten menuju terciptanya masyarakat Indonesia yang setara, berdaya saing, maju, dan sejahtera. Salah satu indikator pencapaian pembangunan suatu negara adalah penurunan jumlah penduduk miskin [1]. Kemiskinan merupakan suatu kondisi dimana seseorang atau

sekelompok orang tidak mampu memenuhi kebutuhan dasar mereka, yaitu kebutuhan makanan dan bukan makanan [2].

Tingkat kemiskinan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain laju PDRB, pendidikan, dan tingkat pengangguran [3]. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi tingkat kemiskinan adalah tingkat pengangguran terbuka dan laju pertumbuhan penduduk [4]. Indeks pembangunan manusia juga

* Corresponding Author: irmeilyana@unsri.ac.id

menjadi faktor yang mempengaruhi tingkat kemiskinan [5].

Data panel adalah kombinasi dari data *cross section* dan data *time series*. Data panel terdiri dari informasi yang diperoleh dari beberapa individu yang sama, yang diamati selama periode waktu tertentu [6]. Penggunaan data panel dalam penelitian memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan data *cross section* maupun *time series*, yaitu data panel memungkinkan peneliti memiliki lebih banyak pengamatan yang dapat menghasilkan estimasi yang lebih efisien, menyajikan informasi lebih banyak, dan menawarkan solusi yang lebih baik [7].

Beberapa penelitian yang telah dilakukan menggunakan data panel antara lain penelitian yang dilakukan oleh [8] tentang faktor-faktor yang menentukan produksi kopi di Provinsi Sumsel tahun 2015-2021, analisis faktor curah hujan terhadap produksi kopi di Provinsi Sumsel tahun 2014-2021 [9], serta faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan di Provinsi Sumsel tahun 2020-2022 [10].

Berdasarkan data dari BPS, pada 2018 tingkat kemiskinan di Sumsel sebesar 12,8% dan turun menjadi 11,78% pada 2023. Meskipun tingkat kemiskinan di Sumsel menunjukkan penurunan dari 2018 hingga 2023, angka ini masih lebih tinggi dibandingkan tingkat kemiskinan nasional yang sebesar 9,57% [11]. Pada tahun 2023, dari 17 kabupaten/kota di Sumsel, 16 kabupaten/kota memiliki tingkat kemiskinan di atas tingkat kemiskinan nasional. Tingkat kemiskinan tertinggi berada di Kabupaten Musi Rawas Utara sebesar 18,26%, sementara yang terendah yaitu Kota Pagar Alam sebesar 8,88%. Berdasarkan persentase tersebut, tingkat kemiskinan Provinsi Sumsel masih tergolong tinggi, sehingga memerlukan penelitian yang lebih mendalam untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhinya.

2 BAHAN DAN METODA

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengumpulkan data nilai variabel tingkat kemiskinan, laju PDRB, IPM, TPT, angka harapan hidup, dan laju pertumbuhan penduduk untuk setiap kabupaten/kota di Provinsi Sumsel tahun 2018-2023 dari *website* BPS.
2. Melakukan analisis deskriptif pada variabel penelitian.
3. Menentukan estimasi regresi data panel menggunakan model:

Common Effect Model (CEM) [7], yaitu:

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

dengan

Y_{it} : Variabel terikat pada unit observasi ke- i dan waktu ke- t

X_{kit} : Variabel bebas ke- k pada unit observasi ke- i dan waktu ke- t ; $i = 1, 2, \dots, N$;

$k = 1, 2, \dots, K$; dan $t = 1, 2, \dots, T$

N : Banyaknya unit *cross section*

K : Banyaknya variabel bebas

T : Banyaknya unit *time series*

β_0 : Intercept

β_k : Koefisien *slope*

ε_{it} : Komponen *error* atau galat pada unit observasi ke- i dan waktu ke- t

Fixed Effect Model (FEM) [12]

Pendekatan FEM efek individu (objek observasi memiliki nilai konstanta yang tidak berubah sepanjang periode waktu tertentu), yaitu:

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

Persamaan regresi untuk pendekatan FEM efek waktu (*time invariant*):

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

dengan

$$\beta_{0i} = c + \gamma_1 D_1 + \dots + \gamma_N D_N$$

$$\beta_{0t} = c + \hat{\delta}_1 D_1 + \dots + \hat{\delta}_T D_T$$

c : Konstanta individu pembeda

γ_i : Nilai efek spesifikasi individu ke- i

D_i : Variabel dummy individu ke- i ;

$$D_i = \begin{cases} 0; & \text{jika } i = N \\ 1; & \text{jika } i \neq N \end{cases}$$

$\hat{\delta}_T$: Nilai efek spesifikasi waktu ke- t

D_t : Variabel dummy waktu ke- t ; $D_t = \begin{cases} 0; & \text{jika } t = T \\ 1; & \text{jika } t \neq T \end{cases}$

Random Effect Model (REM) [12], yaitu:

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

dengan:

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

u_i : Komponen *error* atau galat pada unit observasi ke- i

4. Melakukan 3 pengujian untuk memilih model regresi data panel terbaik, yaitu:

Uji *Chow* digunakan untuk memilih model terbaik dari FEM dan CEM [7]. Hipotesis untuk uji *Chow* adalah:

H_0 : $\beta_{01} = \beta_{02} = \dots = \beta_{0N} = 0$ (tidak ada perbedaan efek individu atau model terbaik adalah CEM)

H_1 : minimal ada satu $\beta_{0i} \neq 0, i = 1, 2, 3, \dots, N$ (ada perbedaan efek individu atau model terbaik adalah FEM)

Statistik uji yang digunakan adalah uji *F* [12]:

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

dengan

RSS_1 : Residual sum of square Common Effect Model (CEM)

RSS_2 : Residual sum of square Fixed Effect Model (FEM)

Jika nilai *p-value* lebih dari taraf signifikansi α yang ditetapkan, maka H_0 diterima; jika tidak, maka H_0 ditolak atau, jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak [13].

Uji *Hausman* digunakan untuk memilih model terbaik dari FEM dan REM. Hipotesis untuk uji *Hausman* adalah:

H_0 : korelasi $(X_{kit}, \varepsilon_{it}) = 0$ (tidak ada korelasi antara variabel bebas dengan *error* individu atau model terbaik adalah REM)

H_1 : korelasi $(X_{kit}, \varepsilon_{it}) \neq 0$ (ada korelasi antara variabel bebas dengan *error* individu atau model terbaik adalah FEM)

Statistik uji yang digunakan yaitu [12]:

$$W = \hat{q}' [Var(\hat{q}')]^{-1} \hat{q} \quad (6)$$

dimana $\hat{q} = \hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM}$ dan $\hat{\beta}$ adalah vektor estimasi slope.

Jika nilai *p-value* lebih besar dari taraf signifikansi yang ditentukan, maka H_0 diterima; jika lebih kecil, maka H_0 ditolak atau jika $W > \chi^2_{(\alpha; K)}$, H_0 ditolak [13].

Uji *Lagrange Multiplier* (LM) untuk mengetahui apakah REM lebih baik dari CEM. Hipotesis untuk uji LM adalah:

H_0 : $\sigma_i^2 = 0, i = 1, 2, 3, \dots, N$ (Efek dari individu tidak memiliki arti dalam model atau model terbaik adalah CEM)

H_1 : minimal ada $\sigma_i^2 \neq 0, i = 1, 2, 3, \dots, N$ (Efek dari individu memiliki arti dalam model atau model terbaik adalah REM)

Statistik LM dihitung dengan menggunakan rumus [12]:

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

Jika $LM > \chi^2_{(\alpha; K)}$ maka tolak H_0 . Sebaliknya, jika $LM < \chi^2_{(\alpha; K)}$ maka terima H_0 .

5. Memeriksa asumsi klasik pada model terbaik yang terpilih melalui uji multikolinieritas dan uji heteroskedastisitas.

6. Pemeriksaan signifikansi parameter pada model regresi data panel terbaik.

Uji Serentak (Uji *F*) untuk menunjukkan bahwa semua variabel independen dalam model memiliki pengaruh yang sama terhadap variabel dependen.

Hipotesis uji *F* yaitu:

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

H_0 : minimal ada satu $\beta_k \neq 0; k = 1, 2, \dots, K$ (variabel bebas berpengaruh secara simultan terhadap variabel terikat)

Statistik uji *F* [12] yang digunakan:

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

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

Uji Signifikan Parsial (Uji *t*) untuk mengidentifikasi relevansi setiap variabel independen terhadap variabel dependen. Hipotesis dalam uji *t* adalah:

H_0 : $\beta_k = 0; k = 1, 2, 3, \dots, K$ (tidak terdapat pengaruh variabel bebas X_k terhadap variabel terikat secara parsial)

H_1 : untuk suatu $\beta_k \neq 0; k = 1, 2, 3, \dots, K$ (terdapat pengaruh variabel bebas X_k terhadap variabel terikat secara parsial)

Statistik uji dari uji t [12]:

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

dengan

$\hat{\beta}_k$: koefisien regresi masing-masing variabel

$se(\hat{\beta}_k)$: standar error masing-masing variabel

Jika $|t_{hitung}| > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

Koefisien determinasi (R^2) menilai kemampuan model dalam menjelaskan variasi variabel terikat. Nilai koefisien determinasi berkisar antara nol dan satu. Nilai yang mendekati satu menunjukkan bahwa variabel-variabel bebas mencakup hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel terikat. [14]. Persamaan koefisien determinasi adalah [12]:

$$R^2 = 1 - \frac{SS_{reg}}{SS_{total}} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (Y_{it} - \hat{Y}_{it})^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (Y_{it} - \bar{Y}_{it})^2} \quad (10)$$

dengan

SS_{reg} : Nilai sum of square dari persamaan regresi

SS_{total} : Nilai sum of square total

\hat{Y}_{it} : Nilai prediksi individu ke- i waktu ke- t

7. Menggunakan metode *backward* untuk mengidentifikasi variabel independen yang memiliki pengaruh signifikan terhadap model terbaik.

8. Interpretasi hasil analisis pada hasil model regresi data panel terbaik.

9. Menghitung nilai error model regresi data panel terbaik.

Mean Absolute Percentage Error (MAPE):

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \left| \frac{Y_{it} - \hat{Y}_{it}}{Y_{it}} \right|}{NT} \times 100 \quad (11)$$

Nilai MAPE kurang dari 10% menunjukkan akurasi prediksi yang tinggi. Nilai MAPE antara 10% dan 20% menunjukkan akurasi prediksi yang baik, nilai MAPE antara 20% dan 50% menunjukkan kelayakan, sedangkan nilai MAPE lebih dari 50% menunjukkan akurasi prediksi yang rendah [15].

Mean Absolute Error (MAE) [16]:

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T |Y_{it} - \hat{Y}_{it}|}{NT} \quad (12)$$

Mean Squared Error (MSE) [17], yaitu:

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (Y_{it} - \hat{Y}_{it})^2}{NT} \quad (13)$$

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Deskriptif

Deskriptif statistik yang dibahas terdiri dari nilai rata-rata, nilai minimum, dan nilai maksimum dari masing-masing variabel. Nilai rata-rata tiap variabel dari tahun 2018-2023 cenderung mengalami fluktuasi. Nilai minimum setiap variabel cenderung mengalami fluktuasi, kecuali pada variabel IPM dan angka harapan hidup mengalami kenaikan. Nilai maksimum juga cenderung mengalami fluktuasi, kecuali pada variabel angka harapan hidup mengalami kenaikan.

Model Estimasi Regresi

Dengan menggunakan bantuan Eviews-13, didapat model estimasi dengan pendekatan CEM, FEM, dan REM tingkat kemiskinan tahun 2018 – 2023 di kabupaten/kota Provinsi Sumsel sebagai berikut:

Persamaan CEM seperti pada Persamaan (1):

$$\hat{Y}_{it} = 65,210 + 0,016X_{1it} - 0,338X_{2it} + 0,800X_{3it} - 0,466X_{4it} - 0,605X_{5it}$$

Pengestimasi CEM menghasilkan nilai R^2 sebesar 0,321, hal ini berarti tingkat keragaman nilai variabel bebas dalam model sebesar 32,1%.

Persamaan FEM efek individu seperti pada Persamaan (2):

$$\hat{Y}_{it} = \hat{\gamma}_i + 24,108 - 0,096X_{1it} - 0,881X_{2it} + 0,013X_{3it} + 0,730X_{4it} + 0,204X_{5it}$$

Pengestimasi FEM efek individu menghasilkan nilai R^2 sebesar 0,979, hal ini berarti tingkat keragaman nilai variabel bebas dalam model sebesar 97,9%.

Persamaan FEM efek waktu seperti pada Persamaan (3):

$$\hat{Y}_{it} = \hat{\delta}_t + 68,593 + 0,014X_{1it} - 0,379X_{2it} + 0,927X_{3it} - 0,482X_{4it} - 0,593X_{5it}$$

Pengestimasi FEM efek waktu menghasilkan nilai R^2 sebesar 0,343, hal ini berarti tingkat keragaman nilai variabel bebas dalam model sebesar 34,3%.

Persamaan REM seperti pada Persamaan (4):

$$\hat{Y}_{it} = 35,468 + u_i - 0,027X_{1it} - 0,549X_{2it} + 0,058X_{3it} + 0,217X_{4it} + 0,208X_{5it}$$

Pengestimasi REM menghasilkan nilai R^2 sebesar 0,453, hal ini berarti tingkat keragaman nilai variabel bebas dalam model sebesar 45,3.

Pemilihan Model Terbaik

Berdasarkan Uji Chow pada Persamaan (5) diperoleh model FEM efek individu lebih baik dibandingkan CEM dengan nilai $F_{hitung} = 157,2124 > F_{0,05(16,80)} = 1,7716$ dan nilai $p - value = 0,0000 < 0,05$, maka H_0 ditolak. Selanjutnya dengan menggunakan Uji Hausman pada Persamaan (6) didapat nilai $w_{hitung} = 18,6826 > \chi^2_{(0,05;5)} = 11,07$ dan nilai $p - value = 0,0000 < 0,05$, maka H_0 ditolak. Berdasarkan hasil uji Chow dan uji Hausman, FEM telah terpilih sebagai model terbaik. Oleh karena itu, uji Lagrange Multiplier tidak diperlukan.

Uji Asumsi Model Regresi Data Panel

Terdapat dua uji asumsi klasik yang digunakan pada regresi data panel, yaitu uji multikolinieritas dan uji heteroskedastisitas. Hasil perhitungan uji multikolinieritas dapat dilihat pada Tabel 1. Setiap nilai koefisien korelasi (r) sampel dalam setiap kolom adalah $|r| < 0,8$, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada variabel bebas yang menunjukkan gejala multikolinieritas.

Tabel 1. Hasil uji multikolinieritas

Variabel	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
X_1	1,0000	0,5386	0,5612	0,5201	-0,1339
X_2	0,5386	1,0000	0,6991	0,7334	-0,1178
X_3	0,5612	0,6991	1,0000	0,5218	-0,0501
X_4	0,5201	0,7334	0,5218	1,0000	-0,2298
X_5	-0,1339	-0,1178	-0,0501	-0,2298	1,0000

Hasil perhitungan uji heteroskedastisitas dapat dilihat pada Tabel 2. Nilai $p - value$ untuk setiap variabel bebas lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi gejala heteroskedastisitas.

Tabel 2. Hasil uji heteroskedastisitas

Variabel	$p - value$
c	0,0197
X_{1it}	0,5230
X_{2it}	0,4945
X_{3it}	0,9113
X_{4it}	0,1969
X_{5it}	0,0905

Pemeriksaan Persamaan Regresi

Uji Serentak (Uji F) pada Persamaan (8) menghasilkan nilai $F_{hitung} = 178,3400 > F_{0,05(21,80)} = 1,6895$ dan nilai $p - value = 0,0000 < \alpha = 0,05$, maka H_0

ditolak artinya secara bersama-sama variabel laju PDRB, IPM, tingkat pengangguran terbuka, angka harapan hidup, dan laju pertumbuhan penduduk berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat kemiskinan di kabupaten/kota Provinsi Sumsel tahun 2018-2023.

Uji Parsial (Uji t) pada Persamaan (9) untuk masing-masing variabel menggunakan *software* Eviews-13 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji parsial

Variabel	t_{hitung}	t_{tabel}
X_1	1,9356	1,9901
X_2	5,2339	1,9901
X_3	0,2273	1,9901
X_4	2,5329	1,9901
X_5	2,1285	1,9901

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 3 diperoleh variabel yang berpengaruh secara parsial dengan nilai $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ adalah variabel X_2 , X_4 , dan X_5 .

Pemilihan Model Terbaik dari Setiap CEM, FEM, dan REM

Berdasarkan hasil pemilihan model regresi, model terbaik adalah FEM. Pada uji parsial FEM, terdapat 2 variabel bebas yang tidak signifikan. Selanjutnya, model terbaik dari masing-masing CEM, FEM, dan REM dipilih dengan menyeleksi variabel bebas menggunakan metode *backward*.

Pemilihan Model Regresi Data Panel tanpa Variabel X_3

Uji Chow tanpa variabel X_3 pada model efek individu diperoleh nilai $F_{hitung} = 190,3203 > F_{0,05(16,81)} = 1,7700$ dan nilai $p - value = 0,0000 < 0,05$ maka H_0 ditolak. Jadi, model terbaik yang terpilih dari hasil uji Chow adalah FEM.

Uji Hausman tanpa variabel X_3 diperoleh nilai $w_{hitung} = 11,7868 > \chi^2_{(0,05;4)} = 9,49$ dan nilai $p - value = 0,0190 < 0,05$, maka H_0 ditolak sehingga model terbaik yang terpilih pada uji Hausman adalah FEM.

Uji Serentak (Uji F) menghasilkan nilai $F_{hitung} = 189,4727 > F_{0,05(20,81)} = 1,7015$ dan nilai $p - value = 0,0000 < \alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak artinya secara bersama-sama semua variabel bebas kecuali X_3 berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat kemiskinan di kabupaten/kota Provinsi Sumsel tahun 2018-2023.

Uji Parsial (Uji t) untuk masing-masing variabel menggunakan *software* Eviews-13 dapat dilihat pada

Tabel 4. Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4 diperoleh variabel yang berpengaruh secara parsial dengan nilai $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ adalah variabel $X_2, X_4,$ dan X_5 .

Tabel 4. Hasil uji t tanpa variabel X_3

Variabel	t_{hitung}	t_{tabel}
X_1	1,9541	1,9897
X_2	5,3420	1,9897
X_4	2,5753	1,9897
X_5	2,1335	1,9897

Pemilihan Model Regresi Data Panel tanpa Variabel X_1 dan X_3

Uji Chow tanpa variabel X_1 dan X_3 dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil uji Chow model efek individu tanpa variabel X_1 dan X_3 diperoleh nilai $F_{hitung} = 189,775 > F_{0,05(16,82)} = 1,7684$ dan nilai $p - value = 0,0000 < 0,05$ maka H_0 ditolak. Jadi, model terbaik yang terpilih dari uji Chow adalah FEM.

Tabel 5. Hasil uji Chow tanpa variabel X_1 dan X_3

Effect Test	Statistic	d.f	Prob.
Cross-section F	189,775	(16, 82)	0,0000
Period F	0,2513	(5, 93)	0,9382

Uji Hausman tanpa Variabel X_1 dan X_3 menunjukkan bahwa nilai $w_{hitung} = 8,6273 > \chi^2_{(0,05;3)} = 7,815$ dan nilai $p - value = 0,0347 < 0,05$, maka H_0 ditolak sehingga model terbaik yang terpilih pada uji Hausman adalah FEM.

Uji Serentak (Uji F) pada model efek individu tanpa variabel X_1 dan X_3 menghasilkan nilai

$F_{hitung} = 192,6227 > F_{0,05(20,82)} = 1,6999$ dan nilai $p - value = 0,0000 < \alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak artinya secara bersama-sama variabel laju PDRB, IPM, tingkat pengangguran terbuka, angka harapan hidup, dan laju pertumbuhan penduduk berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat kemiskinan di kabupaten/kota Provinsi Sumsel tahun 2018-2023.

Uji Parsial (Uji t) untuk masing-masing variabel dapat dilihat pada Tabel 6. Pada FEM efek individu tanpa variabel X_1 dan X_3 , semua variabel bebas berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat.

Tabel 6. Hasil uji t tanpa variabel X_1 dan X_3

Variabel	t_{hitung}	t_{tabel}
X_{2it}	-5,1604	1,9893
X_{4it}	2,4532	1,9893
X_{5it}	2,1141	1,9893

Secara keseluruhan, hasil pemilihan model terbaik dari CEM, FEM, dan REM dapat dilihat pada Tabel 7. Perhitungan nilai R^2 menggunakan Persamaan (10). Model FEM efek individu memiliki nilai R^2 dan $R^2 - adj$ tertinggi, lebih dari 97%, serta terpilih sebagai model terbaik berdasarkan uji Chow dan uji Hausman. Pada FEM individu, variabel signifikan adalah $X_2, X_4,$ dan X_5 , sedangkan pada FEM waktu hanya X_4 yang signifikan. Model CEM memiliki R^2 kurang dari 32,1% dengan X_4 signifikan, sementara model REM memiliki R^2 kurang dari 46,8% dengan variabel signifikan X_2 dan X_5 .

Tabel 7. Pemilihan model terbaik dari CEM, FEM, dan REM

	Semua Variabel Bebas (X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)				Tanpa Variabel X_3				Tanpa Variabel X_1 dan X_3			
	CEM	FEM		REM	CEM	FEM		REM	CEM	FEM		REM
		Ind	Wkt			Ind	Wkt			Ind	Wkt	
R^2 (%)	32,1	97,9	34,3	45,3	19,2	97,9	20,1	46,8	16,7	97,8	17,8	46
$Adj - R^2$ (%)	28,6	97,4	27,1	42,4	15,9	97,4	12,3	44,6	14,1	97,3	10,7	44,3
Variabel yang Signifikan	X_2 X_3 X_4	X_2 X_4 X_5	X_2 X_3 X_4	X_2 X_5	X_4	X_4 X_5	X_4 X_5	X_2 X_5	X_4	X_4 X_5	X_4 X_5	X_2 X_5
Uji Chow				FEM				FEM				FEM
Uji Hausman				FEM				FEM				FEM

Pembahasan

Model terbaik yang terpilih adalah FEM efek individu tanpa variabel X_1 dan X_3 dengan konstanta pembeda $c = 24,035$, yaitu:

$$\hat{Y}_{it} = \hat{\gamma}_i + c - 0,870X_{2it} + 0,712X_{4it} + 0,204X_{5it}$$

Nilai konstanta model efek individu yang diperoleh adalah $\hat{\beta}_{0i} = 24,035 + \hat{\gamma}_i$, dengan nilai efek individu ($\hat{\gamma}_i$) sebagai variabel *dummy* pembeda kabupaten/kota di Provinsi Sumsel. Pada Tabel 7 diperoleh $R^2 = 97,8\%$ artinya secara simultan variabel bebas dapat menjelaskan variabel terikat sebesar 97,8%

dan sisanya 2,2% dijelaskan oleh variabel lain di luar model.

Model regresi data panel juga dapat digunakan untuk memprediksi variabel terikat untuk setiap individu pada tahun-tahun mendatang, selama nilai variabel prediktor untuk setiap individu pada tahun tersebut diketahui. Hasil perhitungan MAPE, MAE, dan MSE dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil perhitungan MAPE

No.	Kab./ Kota (i)	Tahun (t)	Y_{it}	\hat{Y}_{it}	$\frac{ Y_{it} - \hat{Y}_{it} }{Y_{it}}$	$\frac{ Y_{it} - \hat{Y}_{it} }{- \hat{Y}_{it}}$	$\frac{(Y_{it} - \hat{Y}_{it})^2}{- \hat{Y}_{it}}$
1	OKU	2018	12,61	12,68	0,006	0,07	0,01
2	OKU	2019	12,77	12,43	0,027	0,34	0,12
3	OKU	2020	12,75	12,64	0,009	0,11	0,01
4	OKU	2021	12,62	12,43	0,015	0,19	0,03
5	OKU	2022	11,61	12,09	0,041	0,48	0,23
6	OKU	2023	11,46	11,61	0,013	0,15	0,02
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
102	Lubuk Linggau	2023	12,65	12,45	0,016	0,20	0,04
Jumlah					2,406	29,98	13,56

Berdasarkan Tabel 8, hasil perhitungan MAPE menggunakan Persamaan (11) didapat:

$$MAPE = \frac{2,406}{102} \times 100\% = 2,36\%$$

Hasil MAPE sebesar 2,36% (< 10%), menunjukkan model mempunyai akurasi tinggi dalam memprediksi tingkat kemiskinan di kabupaten/kota Provinsi Sumsel 2018-2023. Perbandingan MAPE dan R^2 semua model dapat dilihat di Tabel 9.

Tabel 9. Perbandingan nilai MAPE dan R^2

Model	MAPE (%)	R^2 (%)
CEM	13,90	16,7
FEM Individu	2,36	97,8
FEM Waktu	13,76	17,8
REM	2,38	46,0

Berdasarkan nilai MAPE dan R^2 , model FEM efek individu memiliki MAPE terkecil dan R^2 tertinggi. Hasil perhitungan semua model menunjukkan bahwa MAPE berbanding terbalik dengan R^2 (ketika MAPE rendah, R^2 tinggi, dan sebaliknya).

Perbandingan nilai aktual Y_{it} dan prediksi \hat{Y}_{it} untuk tingkat kemiskinan di seluruh kabupaten/kota tahun 2018-2023 menggunakan model FEM efek individu dapat dilihat pada Gambar 1. Nilai prediksi untuk setiap kabupaten/kota menunjukkan sedikit perbe-

daan dengan nilai aktual. Prediksi tingkat kemiskinan di Kabupaten OKU pada tahun 2018 sebesar 12,68%, sementara nilai aktualnya 12,61%, menghasilkan selisih -0,07%. Pada tahun 2019, prediksi untuk Kabupaten OKU adalah 12,43% dengan nilai aktual 12,77%, memberikan selisih 0,34%, dan seterusnya untuk Kota Lubuk Linggau pada tahun 2023, prediksi menunjukkan 13% sementara nilai aktualnya adalah 13,23%, menghasilkan selisih 0,23%.

Selanjutnya, hasil perhitungan metode MAE dan MSE, dengan nilai Y_{it} (nilai aktual) dan \hat{Y}_{it} (nilai prediksi) dapat dilihat dari Tabel 8.

Hasil perhitungan MAE menggunakan Persamaan (12):

$$MAE = \frac{29,98}{102} = 0,29$$

Nilai MAE sebesar 0,29 menunjukkan model memiliki akurasi tinggi dan dapat diandalkan untuk prediksi..

Hasil perhitungan MSE menggunakan Persamaan (13):

$$MSE = \frac{13,56}{102} = 0,13$$

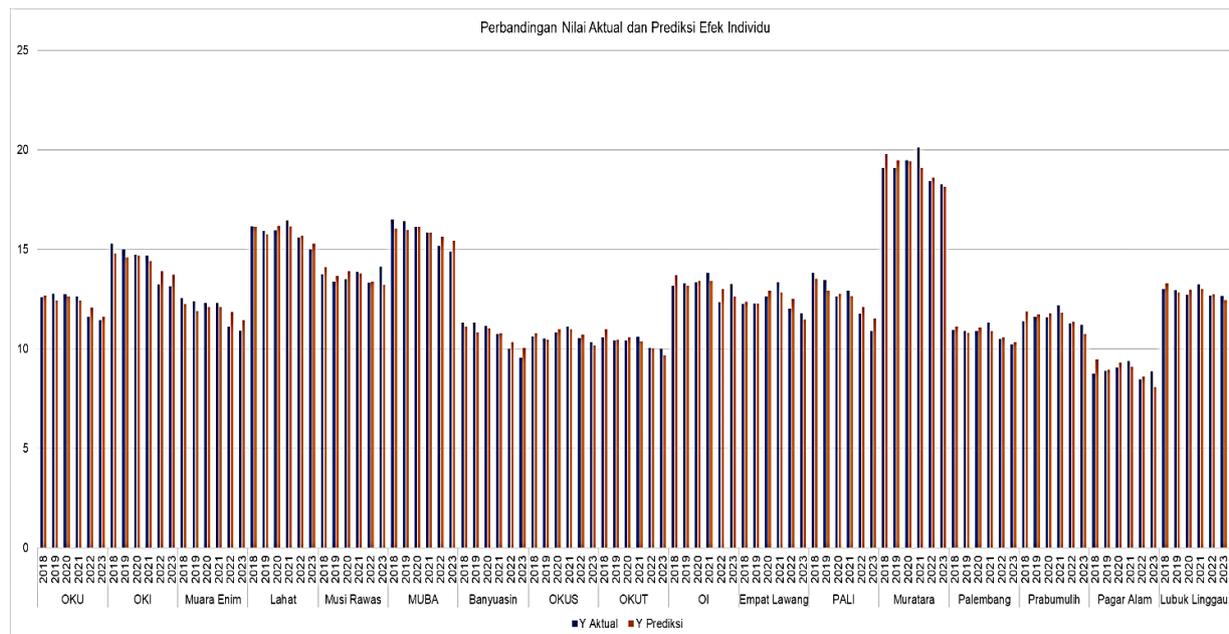
Nilai MSE yang relatif kecil (0,13) menunjukkan bahwa model memiliki tingkat kesalahan rendah dan akurasi yang cukup baik dalam memprediksi variabel tingkat kemiskinan.

4 KESIMPULAN

Model terbaik pada faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kemiskinan di kabupaten/kota Provinsi Sumsel tahun 2018-2023 adalah FEM efek individu. Model regresi data panel yang diperoleh adalah:

$$\hat{Y}_{it} = \hat{\gamma}_i + 24,035 - 0,870X_{2it} + 0,712X_{4it} + 0,204X_{5it}$$

dengan $\hat{\gamma}_i$ adalah pembeda untuk kabupaten/kota. Nilai R^2 sebesar 97,81%, MAPE sebesar 2,36%, MAE sebesar 0,29, dan MSE sebesar 0,13 sehingga model dikategorikan memiliki tingkat akurasi tinggi. Faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap tingkat kemiskinan adalah IPM (X_2), angka harapan hidup (X_4), dan laju pertumbuhan penduduk (X_5).



Gambar 1. Grafik perbandingan nilai aktual dan prediksi efek individu

REFERENSI

- [1] R. Aprilianti, G. C. Messakh, S. N. Asiah, and D. A. Nohe, "Analisis Regresi Data Panel pada Kasus Persentase Kemiskinan di Kalimantan Timur," *Pros. Semin. Nas. Mat. Stat. dan Apl.*, pp. 211–223, 2022.
- [2] A. N. Ilham and D. Octaviani, "Analisis Peran Faktor-Faktor Ekonomi yang Mempengaruhi Pengentasan Kemiskinan di Indonesia," *J. Ekon. Trisakti*, vol. 4, no. 1, 2024.
- [3] S. P. Sari and D. A. Darussamin, "Analisis PDRB, Tingkat Pendidikan dan Tingkat Pengangguran Terhadap Tingkat Kemiskinan di Provinsi Sumatera Selatan Periode 2004-2013," *I-Economic*, vol. 2, no. 1, 2016.
- [4] R. B. Praja, M. Muchtar, and P. R. Sihombing, "Analisis Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia, Laju Pertumbuhan Penduduk, dan Tingkat Pengangguran Terbuka terhadap Kemiskinan di DKI Jakarta," *Ecoplan*, vol. 6, no. 1, 2023.
- [5] S. Sayifullah and T. R. Gandasari, "Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia dan Pengangguran Terhadap Kemiskinan di Provinsi Banten," *J. Ekon.*, vol. 6, no. 2, 2016.
- [6] P. R. Sihombing, *Analisis Regresi Data Panel Berganda*. Bandung: Yogyakarta: Penerbit Widiana, 2018.
- [7] A. T. Basuki and N. Prawoto, *Analisis Regresi dalam Penelitian Ekonomi dan Bisnis (Dilengkapi Aplikasi SPSS dan Eviews)*. Jakarta: Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2016.
- [8] Irmeilyana and I. Amalia, "Model Regresi Data Panel pada Faktor-Faktor yang Menentukan Produksi Kopi di Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2015-2021," *J. Sains Terap.*, vol. 8, no. 1, 2022.
- [9] S. F. Candra and I. Irmeilyana, "Model Regresi Data Panel pada Pengaruh Faktor Curah Hujan Terhadap Produksi Kopi di Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2014-2021," *J. Penelit. Sains*, vol. 26, no. 1, 2024.
- [10] S. Oktarinda, "Model Regresi Data Panel pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemiskinan di Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2020-2022," Universitas Sriwijaya, 2024.
- [11] BPS, *Profil Kemiskinan di Indonesia Maret 2023*. Palembang, 2023.
- [12] J. Sriyana, *Metode Regresi Data Panel*. Yogyakarta: Yogyakarta: Ekonisia, 2014.
- [13] A. Tripena, "Regresi Data Panel untuk Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produk Domestik Regional Bruto di Kawasan Barlingmascakeb," *PESHUM J. Pendidikan, Sos. dan Hum.*, vol. 2, no. 1, 2022.
- [14] I. Ghozali, *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25*. Semarang: Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2018.
- [15] A. Nurfadilah, W. Budi, E. Kurniati, and D. Suhaedi, "Penerapan Metode Moving Average untuk Prediksi Indeks Harga Konsumen," *J. Mat. J. Teor. dan Terap. Mat.*, vol. 21, no. 1, 2022.
- [16] A. A. Suryanto and A. Muqtadir, "Penerapan Metode Mean Absolute Error (MEA) dalam Algoritma Regresi Linear untuk Prediksi Produksi Padi," *Saintekbu*, vol. 11, no. 1, 2019.
- [17] S. Sautomo and H. F. Pardede, "Prediksi Belanja Pemerintah Indonesia Menggunakan Long Short-Term Memory (LSTM)," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 1, 2021.