

**REGRESI DATA PANEL UNTUK MEMODELKAN
PERSENTASE KEMISKINAN DI KALIMANTAN TIMUR**

**Muhammad Taufik Nur¹, Deva Khoirotunnisa¹, Wiwit Widyaningsih¹,
Darnah Andi Nohe^{1*}**

¹Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Mulawarman, Indonesia

Corresponding author: darnah.98@gmail.com

Abstrak. Regresi data panel merupakan analisis statistik yang dapat digunakan untuk menentukan hubungan variabel dependen terhadap satu atau lebih variabel independen dengan menggunakan data panel. Data panel merupakan gabungan antara data *cross section* dan data *time series*. Dalam model regresi data panel terdapat tiga macam estimasi yaitu *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), dan *Random Effect Model* (REM). Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan faktor-faktor yang memengaruhi persentase kemiskinan di Kalimantan Timur. Kemiskinan dapat disebabkan oleh kurangnya pendapatan dan aset untuk memenuhi kebutuhan dasar seperti pangan, sandang dan papan. Kemiskinan juga dapat dikaitkan dengan akses yang terbatas terhadap pendidikan dan kesehatan yang tidak memadai. Oleh karena itu, digunakan beberapa variabel independen yang diduga memengaruhi persentase kemiskinan yaitu Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), Usia Harapan Hidup (UHH), dan Jumlah Penduduk Miskin. Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa model estimasi regresi data panel yang layak digunakan adalah REM. Model ini menunjukkan bahwa laju PDRB dan UHH memiliki pengaruh negatif sedangkan jumlah penduduk miskin memiliki pengaruh positif terhadap persentase kemiskinan di Kalimantan Timur. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,4731 artinya laju PDRB, UHH, dan jumlah penduduk miskin dapat menjelaskan persentase kemiskinan sebesar 47,31% sedangkan sisanya 52,69% dipengaruhi oleh variabel lain yang belum dimasukkan dalam penelitian.

Kata Kunci: CEM, FEM, Persentase Kemiskinan, Regresi data panel, REM

1. PENDAHULUAN

Analisis regresi merupakan analisis statistik yang dapat digunakan untuk mengetahui hubungan sebuah variabel dependen dengan satu atau lebih variabel independen. Tujuan dari analisis regresi yaitu dapat menganalisis data dan mengambil kesimpulan yang bermakna tentang hubungan ketergantungan variabel terhadap variabel lainnya serta dapat diterapkan dalam berbagai bidang [16]. Jenis data yang biasanya digunakan pada analisis regresi adalah data *cross section* atau data tampang lintang. Namun pengamatan terhadap perilaku unit-unit ekonomi seperti rumah tangga, perusahaan atau negara tidak hanya menggunakan data observasi pada unit-unit dalam waktu tertentu tetapi juga dilakukan pada unit-unit dalam periode waktu tertentu. Sehingga munculah gabungan data *cross section* dan data *time series* yang disebut dengan data *pooling* atau data panel [10].

Analisis regresi yang menggunakan data panel disebut model regresi data panel. Regresi data panel adalah teknik regresi yang menggabungkan antara data *cross section* dan data *time series*, tentunya akan mempunyai observasi lebih banyak dibandingkan dengan data *cross section* atau data *time series* saja [7]. Beberapa keuntungan penggunaan regresi data panel, yaitu memperoleh hasil estimasi yang lebih baik karena seiring dengan peningkatan jumlah observasi yang otomatis berimplikasi pada peningkatan derajat kebebasan (*degree of freedom*) dan menghindari kesalahan penghilangan variabel (*omitted variable problem*) [8].

Pada model regresi data panel terdapat tiga macam estimasi yakni *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM) dan *Random Effect Model* (REM). Model CEM adalah pendugaan yang menggabungkan (*pooled*) semua data *time series* dan data *cross section* dengan menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS) untuk memperkirakan parameternya. Metode OLS merupakan salah satu metode yang populer untuk menduga nilai parameter pada persamaan regresi linier. Pada model FEM menggunakan teknik penambahan variabel *dummy* untuk mengestimasi parameter regresi panel, sehingga metode ini seringkali disebut dengan *Least Square Dummy Variable Model* [1]. Sedangkan pada REM, diasumsikan bahwa efek individu bersifat acak. Karena adanya potensi korelasi antar variabel gangguan dalam persamaan, maka metode *generalized least square* (GLS) dapat digunakan untuk mengestimasi REM secara lebih akurat [14].

Dalam Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) atau *Sustainable Development Goals* (SDGs) dapat memberikan kesempatan bagi negara-negara di dunia, termasuk Indonesia untuk mengadopsi satu tujuan global, yaitu untuk mengakhiri kemiskinan, melindungi bumi, dan menjamin kemakmuran bagi semua sebagai bagian dari agenda pembangunan global dengan melanjutkan program-program *Millennium Development Goals* (MDGs). Dengan adanya TPB atau SDGs, penurunan kemiskinan menjadi isu yang mendapatkan perhatian serius. Hal ini terbukti dengan masuknya penurunan kemiskinan dan kelaparan sebagai tujuan pertama dan kedua, serta dibangunnya komitmen global untuk mengakhiri kemiskinan dalam bentuk apapun. Kemiskinan merupakan masalah multidimensi yang berkaitan dengan berbagai aspek kehidupan manusia, baik aspek ekonomi, politik, sosial budaya, psikologi, teknologi, dan lainnya, yang saling terkait dan tidak dapat terpisahkan dengan lainnya [17].

Kemiskinan merupakan permasalahan yang sulit terpecahkan bagi negara berkembang. Hampir setiap daerah di Indonesia masih menganggap kemiskinan sebagai salah satu masalah di bidang ekonomi. Selain itu, kemiskinan merupakan salah satu parameter untuk menilai kondisi sosial ekonomi mengenai keberhasilan pembangunan di suatu daerah. Permasalahan kemiskinan dapat disebabkan oleh kurangnya pendapatan dan aset untuk memenuhi kebutuhan dasar. Kebutuhan dasar tersebut berupa pangan, sandang, dan papan. Kemiskinan juga dapat dikaitkan dengan keterbatasan lapangan pekerjaan atau pengangguran, akses pendidikan dan kesehatan yang tidak memadai. Upaya mengatasi masalah kemiskinan ini tidak lepas dari kondisi ekonomi, pendidikan, kesehatan dan masalah kompleks lain yang berkaitan dengan kemiskinan [15].

Di Indonesia, Kalimantan Timur merupakan salah satu provinsi dengan persentase kemiskinan yang cukup tinggi. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), persentase kemiskinan di Kalimantan Timur pada Tahun 2017 sebesar 6,19%, kemudian menurun pada tahun 2018 sebesar 5.94% dan menurun kembali pada tahun 2019 sebesar 5.94%, namun pada tahun 2020 persentase kemiskinan kembali meningkat sebesar 6,1%. Jika dilihat secara keseluruhan, persentase kemiskinan di Kalimantan Timur cenderung berfluktuatif karena terus mengalami kenaikan dan penurunan setiap tahunnya meskipun tidak signifikan. Padahal berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah dalam menanggulangi masalah kemiskinan, akan tetapi upaya yang telah dilakukan oleh pemerintah dalam menangani masalah kemiskinan belum efektif karena penurunan persentase kemiskinan dari tahun ke tahun yang belum signifikan.

Oleh karena itu, permasalahan mengenai kemiskinan ini perlu dikaji lebih mendalam. Pada penelitian ini akan dibahas mengenai pemodelan regresi data panel dengan studi kasus yang digunakan adalah data persentase kemiskinan di Kalimantan Timur menurut Kabupaten/Kota untuk periode 2018-2020. Variabel yang diasumsikan memengaruhi persentase kemiskinan diantaranya Laju Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), Jumlah Penduduk Miskin, dan Usia Harapan Hidup (UHH).

2. DASAR TEORI

2.1 Regresi Data Panel

Regresi data panel adalah regresi yang menggunakan data pengamatan terhadap satu atau lebih variabel pada unit secara terus menerus selama beberapa periode waktu. Model regresi data panel memeriksa pengaruh unit *cross section*, pengaruh unit *time series* atau keduanya untuk mengatasi pengaruh heterogen yang mungkin teramati atau tidak teramati [8]. Model Regresi data panel dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan berikut [11]:

$$y_{it} = \mathbf{x}'_{it}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}'_i\boldsymbol{\alpha} + \varepsilon_{it},$$
$$i = 1, \dots, K; t = 1, \dots, T \quad (1)$$

dimana i menunjukkan unit *cross section* sejumlah K , sementara t menunjukkan waktu sejumlah T . Terdapat p variabel bebas pada \mathbf{x}_{it} , tidak termasuk dengan konstan. Efek spesifik individual adalah $\mathbf{Z}'_i\boldsymbol{\alpha}$ dimana \mathbf{Z}_i terdiri dari konstan dan

efek spesifik individual, baik yang dapat diobservasi maupun tidak terobservasi. β adalah matriks slope berukuran $px1$.

2.2 Estimasi Model Regresi Data Panel

Dalam mengestimasi model regresi panel, metode yang akan digunakan sangat bergantung pada asumsi yang dibuat mengenai intersep, slope, koefisien, dan error [8]. Ditinjau dari berbagai asumsi dan faktor pembentukannya, struktur model dibagi menjadi 3, yaitu *Common Effect*, *Fixed Effect*, dan *Random Effect* [5].

2.2.1 Common Effect Model (CEM)

Model *Common Effect* merupakan teknik yang paling sederhana untuk mengestimasi model regresi data panel. Pendekatan ini mengabaikan heterogenitas antar unit *cross section* maupun antar waktu. Diasumsikan bahwa perilaku data antar unit *cross section* (Z_i) sama dalam berbagai kurun waktu. Model common effect dapat dinyatakan sebagai berikut [14]:

$$y_{it} = \alpha + x'_{it}\beta + \varepsilon_{it}, \quad i = 1, \dots, K; t = 1, \dots, T \quad (2)$$

dimana α adalah koefisien intersep (konstan) yang mana merupakan bilangan skalar, β adalah matriks slope berukuran $px1$ dan x_{it} merupakan observasi ke- i dan waktu ke- t pada variabel penjelas p .

Dalam mengestimasi parameter model CEM, terdapat empat metode estimasi yang dapat digunakan, yaitu *Ordinary Least Square* (OLS), jika bersifat homoskedastik dan tidak ada *cross sectional correlation*; *Weighted Least Square* (WLS), jika bersifat heteroskedastik dan tidak ada *cross sectional correlation*; *Seemingly Uncorrelated Regression* (SUR), jika bersifat heteroskedastik dan ada *cross sectional correlation*; dan *Feasible Generalized Least Square* (FGLS) dengan proses *autoregressive* (AR), jika bersifat heteroskedastik dan ada korelasi antar waktu pada residualnya.

2.2.2 Fixed Effect Model (FEM)

Struktur model *fixed effect* merupakan model yang memperhatikan adanya keberagaman dari variabel independen menurut individu. Model FEM dinyatakan kedalam bentuk persamaan (3) [5]:

$$y_{it} = x'_{it}\beta + \alpha_i + \varepsilon_{it}, \quad i = 1, \dots, K; t = 1, \dots, T \quad (3)$$

dimana $\alpha_i = Z'_i\alpha$, mewujudkan semua efek yang diamati dan menspesifikasikan rata-rata kondisional yang dapat diestimasi. α_i diperlakukan sebagai parameter tetap yang tidak diketahui dan akan di estimasi. Z_i diasumsikan tidak terobservasi dan memiliki korelasi dengan variabel independen. ε_{it} adalah *error* yang bersifat stokastik dan terdistribusi secara independen dan identik dengan rata-rata 0 dan varian σ^2 . Variabel independen x_{it} diasumsikan independen dengan *error*. ε_{it} untuk semua i dan t .

Dalam mengestimasi parameter model FEM terdapat tiga metode estimasi yang dapat digunakan berdasarkan pada asumsi struktur matriks varians-kovarians residualnya. Metode estimasi parameter tersebut sama dengan yang digunakan dalam model CEM, namun tidak termasuk dengan *Feasible Generalized Least Square* (FGLS) dengan proses *autoregressive* (AR).

2.2.3 Random Effect Model (REM)

Apabila efek individual Z_i tidak memiliki korelasi dengan variabel independen, maka struktur model ini dikenal dengan *Random Effect Model* yang modelnya dinyatakan kedalam bentuk persamaan (4) [5]:

$$y_{it} = x'_{it}\beta + \alpha + \eta_{it}, \quad i = 1, \dots, K; t = 1, \dots, T \quad (4)$$

dimana

$$\begin{aligned} \eta_{it} &= u_i + \varepsilon_{it}; \\ \alpha &= E[Z'_i\alpha]; \\ u_i &= \{Z'_i\alpha - E[Z'_i\alpha]\}; \end{aligned}$$

Terdapat sejumlah P variabel independen termasuk dengan konstan. α merupakan rata-rata dari efek individual yang tidak terobservasi. u_i merupakan efek random spesifik untuk observasi ke- i . Dalam model ini u_i diasumsikan independen dengan ε_{it} , selain itu diasumsikan pula bahwa variabel independen x_{it} independen dengan u_i dan ε_{it} .

Apabila dilihat dari struktur matriks varian kovarian residualnya, terlihat bahwa komponen *error* dari model bersifat homokedastik dan terdapat korelasi antar waktu antara *error* dengan sektor yang sama (*equicorrelated*) [1]. Dengan demikian, metode yang tepat untuk mengestimasi model REM adalah *Generalized Least Squares* (GLS) dengan asumsi homokedastik dan tidak ada *cross sectional correlation* [4].

2.3 Pemilihan Model Regresi Data Panel

Dalam pemilihan model regresi data panel yang terbaik, terdapat tiga jenis uji khusus yang digunakan untuk suatu permasalahan yang ada, yaitu uji *chow*, uji *hausman*, dan uji *lagrange multiplier* [14].

2.3.1 Uji Chow

Uji *Chow* digunakan untuk mengetahui apakah model FEM lebih baik dari model CEM. Berikut merupakan statistik uji yang digunakan:

$$F \text{ hitung} = \frac{(RSS_1 - RSS_2)/(K - 1)}{RSS_2/(KT - K - P)} \sim F_{(\alpha, (K-1), (KT-K-P))} \quad (5)$$

dimana K adalah jumlah sektor, T adalah periode waktu observasi, P adalah jumlah parameter dalam model FEM, RSS_1 merupakan residual *sum of squares* dari CEM, sedangkan RSS_2 merupakan *residual sum of squares* dari FEM. Jika nilai statistik F hitung lebih besar dari pada F tabel ($F_{(\alpha, (K-1), (KT-K-P))}$) pada α tertentu, maka model yang terpilih adalah model FEM.

2.3.2 Uji Lagrange Multiplier

Uji *Lagrange Multiplier* digunakan untuk pengujian REM yang didasarkan pada nilai residual dari model CEM [3]. Berikut nilai statistik uji LM:

$$LM = \frac{KT}{2(T-1)} \left[\frac{\sum_{i=1}^K [\sum_{t=1}^T e_{it}]^2}{\sum_{i=1}^K \sum_{t=1}^T e_{it}^2} - 1 \right]^2 \sim \chi_{\alpha, 1}^2 \quad (6)$$

dimana K adalah jumlah sektor, T adalah jumlah periode waktu dan e_{it} adalah residual dari CEM. Jika nilai $LM > \chi_{\alpha, 1}^2$, maka model yang terpilih adalah REM.

2.3.3 Uji Hausman

Uji Hausman bertujuan untuk memilih antara model FEM dan model REM. Dengan mengikuti kriteria Wald, nilai statistik Hausman dapat dihitung dengan rumusan sebagai berikut:

$$W = \chi^2_{(p)} = [b - \beta]' \psi^{-1} [b - \beta] \quad (7)$$

dimana

$$\psi = \text{Var}[b] - \text{Var}[\beta]$$

b adalah parameter (tanpa intersep) model REM dan β adalah parameter model FEM LSDV. $\text{Var}[b]$ merupakan matriks kovarian parameter (tanpa intersep) model REM dan $\text{Var}[\beta]$ adalah matriks kovarian parameter model FEM. Apabila nilai $W > \chi^2_{(\alpha,p)}$, maka model yang terpilih adalah model FEM. P adalah jumlah variabel independen.

2.4 Pengujian Signifikansi Parameter

Uji signifikansi parameter meliputi uji Serentak dan uji Parsial [7].

2.4.1 Uji Serentak (Uji F)

Uji F dilakukan untuk menguji hasil estimasi model regresi apakah variabel independen secara bersama-sama memiliki pengaruh terhadap variabel dependen. Statistik uji F dirumuskan sebagai berikut:

$$F \text{ hitung} = \frac{\text{Mean Square Regresi}}{\text{Mean Square Residual}} \quad (8)$$

Variabel independen secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen jika nilai $F \text{ hitung} > F_{(\alpha, (K+P-1), (KT-K-P))}$. Dimana K adalah jumlah unit *Cross Section*, T adalah jumlah periode waktu dan P adalah jumlah variabel indepen.

2.4.2 Uji Parsial (Uji t)

Uji t bertujuan untuk melihat signifikansi dari pengaruh variabel independen secara individu terhadap variabel dependen dengan menganggap variabel lain bersifat konstan. Statistik uji yang digunakan dirumuskan sebagai berikut:

$$t \text{ hitung} = \frac{\hat{\beta}_K}{SE(\hat{\beta}_K)} \quad (9)$$

$\hat{\beta}_K$ adalah penduga parameter ke- i dan $SE(\hat{\beta}_K)$ adalah simpangan baku dari nilai penduga dari parameter ke- i . Variabel independen memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen jika nilai $|t \text{ hitung}| > t_{(\frac{\alpha}{2}, KT-K-P)}$.

2.5 Koefisien Determinasi

Koefisien Determinasi (*Goodness of Fit*), yang dinotasikan dengan R^2 , merupakan suatu ukuran yang penting dalam regresi, karena dapat menginformasikan baik atau tidaknya model regresi yang terestimasi. Nilai Koefisien Determinasi ini mencerminkan seberapa besar variasi dari variabel terikat Y dapat diterangkan oleh variabel bebas X . Bila nilai Koefisien Determinasi

sama dengan 0, artinya variasi dari Y tidak dapat diterangkan oleh X sama sekali. Sementara bila $R^2 = 1$, artinya variasi Y secara keseluruhan dapat diterangkan oleh X . Dengan demikian baik atau buruknya suatu persamaan regresi ditentukan oleh R^2 yang mempunyai nilai antara nol dan satu [9]. Nilai koefisien determinasi dapat dihitung dengan persamaan berikut [9]:

$$R^2 = r^2 \times 100\% \quad (10)$$

2.6 Deteksi Penyimpangan Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik untuk analisis regresi meliputi uji normalitas, multikolinieritas, heteroskedastisitas dan Non-otokorelasi.

2.6.1 Deteksi Multikolinieritas

Multikolinieritas berarti adanya hubungan linier antara variabel independen di dalam model regresi. Salah satu cara untuk mendeteksi adanya multikolinieritas adalah menghitung nilai *Variance Inflation Factors* (VIF) dengan rumus [14]:

$$VIF_j = \frac{1}{1 - R_j^2}; \quad j = 1, 2, \dots, k \quad (11)$$

dengan R_j^2 adalah nilai koefisien determinasi regresi *auxiliary* antara variabel independen ke- j dengan variabel independen sisanya ($k-1$). Jika nilai VIF > 10, maka secara signifikan dapat disimpulkan bahwa terdapat multikolinieritas.

2.6.2 Deteksi Normalitas Residual

Uji normalitas residual secara formal dapat dideteksi dari metode yang dikembangkan oleh *Jarque-Bera* dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Residual berdistribusi normal

H_1 : Residual tidak berdistribusi normal

Statistik uji *Jarque-Bera* adalah sebagai berikut [14]:

$$Jb = NT \left[\frac{S_k^2}{6} + \frac{(K - 3)^2}{24} \right] \quad (12)$$

dengan S_k^2 adalah *skewness* dan K adalah kurtosis. Dengan tingkat signifikansi sebesar α , maka diambil keputusan menolak H_0 jika $JB \geq \chi_{2,\alpha}^2$.

2.6.3 Deteksi Heteroskedastisitas

Heteroskedastisitas adalah variansi variabel tidak sama untuk semua pengamatan. Pada heteroskedastisitas, kesalahan yang terjadi tidak random, tetapi menunjukkan hubungan yang sistematis sesuai dengan besarnya satu atau lebih variabel bebas. Salah satu uji yang biasa digunakan adalah uji *Lagrange Multiplier* (LM) atau dikenal dengan uji *Breusch-Pagan* dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada gejala heteroskedastisitas

H_1 : Ada gejala heteroskedastisitas

Statistik uji LM dihitung berdasarkan formula sebagai berikut [6]:

$$LM = \frac{T}{2} \sum_{i=2}^N \left[\frac{\hat{\sigma}_1^2}{\hat{\sigma}^2} - 1 \right] \sim \chi_{(N-1),\alpha}^2 \quad (13)$$

dengan taraf signifikansi sebesar α , maka diambil keputusan menolak H_0 jika $LM > \chi^2_{(N-1, \alpha)}$ yang berarti terjadi heteroskedastisitas pada struktur *varians-covarians* residual. Prosedur koreksi yang digunakan adalah *cross section weights*.

2.6.4 Deteksi Otokorelasi

Asumsi independensi berkaitan dengan tidak adanya autokorelasi antar waktu pada residual. Autokorelasi merupakan korelasi antara satu komponen residual dengan komponen residual yang lain. Salah satu uji yang biasa digunakan adalah metode yang dikemukakan oleh *Durbin-Watson* dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \rho = 0$ (tidak ada autokorelasi)

$H_1 : \rho \neq 0$ (ada autokorelasi)

Statistik uji *Durbin-Watson* dinyatakan pada persamaan berikut [13]:

$$d = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T (\hat{u}_{it} - \hat{u}_{it-1})^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{u}_{it}^2} \quad (14)$$

dengan \hat{u}_{it} adalah residual unit *cross section* ke- i waktu ke- j dan ρ adalah koefisien autokorelasi. Dengan tingkat signifikansi sebesar α , maka diambil keputusan menolak H_0 jika $d < d_L$.

2.7 Kemiskinan

Definisi tentang kemiskinan telah mengalami perluasan seiring dengan semakin kompleksnya faktor penyebab, indikator maupun masalah lain yang melingkupinya. Menurut Badan Pusat Statistik, kemiskinan adalah ketidakmampuan memenuhi standar minimum kebutuhan dasar yang meliputi kebutuhan makanan maupun non makan. Kemiskinan dilihat dari aspek ketimpangan sosial, karena ada orang yang sudah dapat memenuhi kebutuhan dasar minimumnya tetapi masi jauh lebih rendah dibandingkan dengan masyarakat sekitarnya. Semakin ketimpangan pendapatan antara golongan atas dan golongan bawah maka akan semakin banyak jumlah penduduk yang dikategorikan miskin, sehingga kemiskinan relative erat hubungannya dengan masalah distribusi pendapatan.

Variasi kemiskinan dinegara berkembang disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu [12]: (1) perbedaan geografis; (2) perbedaan sejarah, sebagian dijajah oleh Negara yang berlainan; (3) perbedaan kekayaan sumber daya alam dan kualitas sumber daya manusianya; (4) perbedaan peranan sector swasta dan Negara; (5) perbedaan struktur industry; (6) perbedaan derajat ketergantungan pada kekuatan ekonomi dan politik negara lain; dan (7) perbedaan pembagian kekuasaan, struktur politik dan kelembagaan dalam negeri. Adapun rumus persentase kemiskinan adalah sebagai berikut [2]:

$$P_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^q \left[\frac{z - y_i}{z} \right]^0 \quad (15)$$

dimana z adalah garis kemiskinan, y_i adalah rata-rata pengeluaran perkapita sebulan penduduk yang berada di bawah garis kemiskinan, q adalah banyak penduduk di bawah garis kemiskinan, dan n merupakan jumlah penduduk.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang bersumber dari Badan Pusat Statistik Kalimantan Timur. Data yang diambil adalah 10 Kabupaten/Kota di Kalimantan Timur pada tahun 2018 sampai dengan 2020. Penelitian ini dibantu menggunakan paket *software R*.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel dependen pada penelitian ini adalah data Persentase kemiskinan di Kalimantan Timur pada Tahun 2018-2020. Variabel independen yang digunakan adalah:

1. Laju Produk Domestik Regional Bruto (X_1)
2. Jumlah Penduduk Miskin (X_2)
3. Usia Harapan Hidup (X_3)

3.3 Teknik Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemodelan regresi data panel. Adapun langkah-langkah analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis statistika deskriptif.
2. Mengestimasi regresi data panel menggunakan *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), dan *Random Effect Model* (REM).
3. Melakukan pemilihan model terbaik regresi data panel
 - a. Melakukan uji Chow
 - Jika H_0 diterima, maka model CEM (lanjutkan langkah 3b)
 - Jika H_0 ditolak, maka model FEM (lanjutkan langkah 3c)
 - b. Melakukan uji Lagrange Multiplier
 - Jika H_0 diterima, maka model CEM (lanjutkan langkah 4)
 - Jika H_0 ditolak, maka model REM (lanjutkan langkah 3c)
 - c. Melakukan uji Hausman
 - Jika H_0 diterima, maka model REM
 - Jika H_0 ditolak, maka model FEM
4. Melakukan pengujian signifikansi parameter baik uji serentak maupun uji parsial pada model terbaik
5. Melakukan uji asumsi klasik pada model terbaik
6. Interpretasi model akhir regresi data panel

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Statistika Deskriptif

Gambaran variabel yang digunakan secara umum disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Statistika Deskriptif Berdasarkan Variabel dari Tahun 2018 – 2020

<i>Var</i>	<i>Mean</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Stdv</i>
Y (%)	7,04	2,42	11,62	2,70
X1 (%)	1,56	-4,44	7,99	3,70
X2 (ribu)	22,30	3,19	58,42	16,47
X3 (tahun)	72,80	71,05	74,49	1,06

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa selama periode 2018-2020 nilai rata-rata persentase kemiskinan berdasarkan Kabupaten/Kota di Kalimantan Timur adalah 7,04% dengan standar deviasi sebesar 2,70% hal ini menunjukkan penyebaran data yang sangat baik karena nilai standar deviasi kurang dari nilai rata-rata, lalu persentase kemiskinan terendah adalah sebesar 2,42% dan tertinggi adalah sebesar 11,62%. Rata-rata Laju PDRB berdasarkan Kabupaten/Kota di Kalimantan Timur periode 2018 -2020 adalah sebesar 1,56% dengan standar deviasi 2,70% yang menunjukkan bahwa data menyebar cukup baik, laju PDRB terbesar selama periode tersebut yaitu sebesar 7,99% dan laju PDRB terkecil yaitu -4,44%. Jumlah penduduk miskin Kabupaten/Kota di Kalimantan Timur selama periode 2018-2020 memiliki rata-rata sebesar 22,30 ribu jiwa dengan standar deviasi sebesar 16,47 ribu jiwa yang artinya data menyebar dengan baik, jumlah penduduk miskin terkecil selama periode tersebut adalah 3,19 ribu jiwa dan terbanyak adalah 58,42 ribu jiwa. Usia harapan hidup seseorang berdasarkan Kabupaten/Kota di Kalimantan Timur periode 2018-2020 memiliki rata-rata sebesar 72,80 tahun dan standar deviasi 1,06 yang artinya data menyebar dengan baik, Usia harapan hidup terlama selama periode tersebut adalah 74,49 tahun dan terpendek adalah 71,05 tahun.

4.2 Estimasi Model Regresi Data Panel

Adapun tiga model yang akan di estimasi pada regresi data panel adalah sebagai berikut:

4.2.1 Common Effect Model (CEM)

Model regresi data panel dengan menggunakan estimasi CEM antara Laju PDRB, Jumlah Penduduk Miskin, dan Usia Harapan Hidup (UHH) terhadap Persentase kemiskinan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\hat{y}_{it} = 120,124 + 0,052x_{1it} + 0,005x_{2it} - 1,556x_{3it} \quad (16)$$

4.2.2 Fixed Effect Model (FEM)

Model regresi data panel dengan menggunakan estimasi FEM antara Laju PDRB, Jumlah Penduduk Miskin, dan Usia Harapan Hidup (UHH) terhadap Persentase kemiskinan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\hat{y}_{it} = \hat{\alpha}_i - 0,012x_{1it} + 0,112x_{2it} - 0,446x_{3it} \quad (17)$$

dimana besaran nilai intersep $\hat{\alpha}_i$ berbeda-beda untuk setiap sektor yang tersaji dalam Tabel 2.

Tabel 2. Estimasi Intersep Model FEM

<i>i</i>	Sektor	$\hat{\alpha}$
1	Paser	1,496
2	Kutai Barat	3,094
3	Kuta Kartanegara	-3,911
4	Kutai Timur	1,039
5	Berau	-1,180
6	Penajam Paser Utara	0,749
7	Mahakam Hulu	6,122
8	Samarinda	-3,797
9	Balikpapan	-3,150
10	Bontang	-0,462

4.2.3 Random Effect Model (REM)

Model regresi data panel dengan menggunakan estimasi REM antara Laju PDRB, Jumlah Penduduk Miskin, dan Usia Harapan Hidup (UHH) terhadap Persentase kemiskinan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\hat{y}_{it} = 37,282 - 0,016x_{1it} + 0,084x_{2it} - 0,441x_{3it} \quad (18)$$

4.3 Pemilihan Model Terbaik Regresi Data Panel

Pemilihan model terbaik dari regresi data panel dilakukan dengan bantuan *software R*. Adapun hasil pengujian model terbaik adalah sebagai berikut.

4.3.1 Uji Chow

Uji *Chow* digunakan untuk memilih antara *Common Effect Model* (CEM) dengan *Fixed Effect Model* (FEM) pada regresi data panel. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan *F hitung* = 1650,4 dan $F_{(9;17;0,05)} = 2,49$, Karena nilai *F hitung* = 1650,4 > $F_{(9;17;0,05)} = 2,49$ maka diputuskan tolak H_0 , yang berarti model estimasi yang tepat adalah model FEM. Karena yang terpilih adalah *Fixed Effect Model* maka dilanjutkan ke uji *Hausman*.

4.3.2 Uji Hausman

Uji *Hausman* digunakan untuk memilih antara *Fixed Effect Model* (FEM) dengan *Random Effect Model* (REM) pada regresi data panel. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan nilai $W = 5,8794$ dan $\chi^2_{(3;0,05)} = 7,8147$, Karena nilai $W = 5,8794 < \chi^2_{(3;0,05)} = 7,8147$ maka diputuskan gagal tolak H_0 , yang berarti model estimasi yang tepat adalah model REM. Karena yang terpilih adalah *Random Effect Model* maka model terbaik dari regresi data panel adalah estimasi *Random Effect Model* (REM).

4.4 Pengujian Signifikansi Parameter Model Terbaik

Model regresi data panel yang sesuai untuk data persentase kemiskinan Kabupaten/Kota di Kalimantan Timur adalah estimasi dengan *Random Effect Model* (REM). Setelah diperoleh model estimasi parameter pada model REM, maka dilakukan pengujian signifikansi parameter baik secara simultan maupun parsial.

4.4.1 Uji Simultan (uji F)

Pengujian signifikansi parameter secara simultan dilakukan dengan uji F . Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai $F_{hitung} = 23,329$ dan $F_{(12;17;0,05)} = 2,38$, Karena nilai $F_{hitung} = 23,329 > F_{(12;17;0,05)} = 2,38$ maka diputuskan tolak H_0 , yang berarti secara simultan variabel independen berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

4.4.2 Uji Parsial (uji t)

Pengujian signifikansi parameter secara parsial dilakukan dengan uji t . Berdasarkan hasil pengujian didapatkan nilai statistik t dan kesimpulan yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Parsial

Variabel	Koefisien	t hitung	Kesimpulan
X_1	-0,016	-2,079	Berpengaruh
X_2	0,084	3,077	Berpengaruh
X_3	-0,441	-3,152	Berpengaruh

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan bahwa pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ variabel Laju PDRB (X_1), jumlah penduduk mislik (X_2), dan usia harapan hidup (X_3) secara parsial berpengaruh signifikan terhadap variabel persentase kemiskinan (Y).

4.5 Deteksi Penyimpangan Asumsi Klasik

Pengujian asumsi klasik pada model regresi data panel dengan estimasi *Random Effect Model* (REM) adalah sebagai berikut:

4.5.1 Deteksi Multikolinieritas

Pengujian asumsi multikolinieritas dapat dilakukan dengan uji VIF. Jika nilai VIF > 10 maka dapat disimpulkan terjadi multikolinieritas pada variabel independen. Adapun hasil uji VIF dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Nilai *Variance Inflation Factors* (VIF)

Variabel	VIF
X_1	1,6268
X_2	1,5644
X_3	1,4605

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa semua variabel bebas memiliki nilai VIF < 10 , maka dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi multikolinieritas antar variabel bebas.

4.5.2 Deteksi Normalitas Residual

Pengujian asumsi normalitas residual dapat dilakukan dengan uji *Jarque-Bera*. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai nilai $JB = 0,9179$ dan $\chi^2_{(2;0,05)} = 5,9915$, Karena nilai $JB = 0,9179 < \chi^2_{(3;0,05)} = 5,9915$ maka diputuskan gagal tolak H_0 , yang berarti residual model REM berdistribusi normal.

4.5.3 Deteksi Heteroskedastisitas

Pengujian asumsi heteroskedastisitas dapat dilakukan dengan uji *Breusch-Pagan*. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai $LM = 0,0064$ dan $\chi^2_{(1;0,05)} = 3,8415$, Karena nilai $LM = 0,0064 < \chi^2_{(1;0,05)} = 3,8415$ maka diputuskan gagal tolak H_0 , yang berarti tidak terjadi gejala heteroskedastisitas pada residual model REM.

4.5.4 Deteksi Otokorelasi

Pengujian asumsi non-tokorelasi dapat dilakukan dengan uji *Durbin-Watson*. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai $d = 1,8992$ dan $d_u = 1,65$ Karena nilai $d = 1,8992 > d_u = 1,65$ maka diputuskan gagal tolak H_0 , yang berarti tidak terjadi otokorelasi pada residual model REM.

4.6 Model Akhir Regresi Data Panel

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan diperoleh model akhir regresi data panel untuk persentase kemiskinan di Kalimantan Timur yaitu model *Random Effect* (REM) dengan persamaan sebagai berikut:

$$\hat{y}_{it} = 37,282 - 0,016x_{1it} + 0,084x_{2it} - 0,441x_{3it} \quad (19)$$

Berdasarkan persamaan (19) dapat diketahui bahwa konstanta sebesar 37,282 menyatakan bahwa tanpa dipengaruhi oleh variabel laju PDRB, jumlah penduduk miskin, dan UHH maka persentase kemiskinan sebesar 37,282%. Koefisien regresi sebesar 0,016 menyatakan bahwa setiap penambahan 1% variabel laju PDRB akan menurunkan persentase kemiskinan sebesar 0,016%. Koefisien regresi sebesar 0,084 menyatakan bahwa setiap penambahan seribu jiwa penduduk miskin maka akan meningkatkan persentase kemiskinan sebesar 0,084%. Koefisien regresi sebesar 0,441 menyatakan bahwa setiap penambahan 1 tahun usia harapan hidup maka akan menurunkan persentase kemiskinan sebesar 0,441%. Model REM tersebut memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,4731 yang artinya variabel 47,31% variasi yang terjadi pada persentase kemiskinan di Kalimantan Timur dipengaruhi oleh laju PDRB, jumlah penduduk miskin, dan usia harapan hidup. Hal ini menandakan bahwa terdapat sekitar 52,69% variabel lain yang memengaruhi persentase kemiskinan yang belum diketahui pada model.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis regresi data panel yang telah dilakukan diperoleh model terbaik untuk memodelkan faktor-faktor yang memengaruhi persentase kemiskinan di Kalimantan Timur adalah *Random Effect Model* (REM). Model tersebut menunjukkan bahwa ketiga variabel independen berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Laju PDRB dan usia harapan hidup memiliki pengaruh negatif terhadap persentase kemiskinan, sedangkan jumlah penduduk miskin memiliki pengaruh positif terhadap persentase kemiskinan. Nilai koefisien determinasi pada model tersebut adalah sebesar 47,31%.

5.2 Saran

Adapun saran dari penelitian ini yaitu bagi pemerintah dapat membuat kebijakan yang dapat menurunkan persentase kemiskinan di Kalimantan Timur dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang memengaruhinya yaitu seperti

meningkatkan laju PDRB dan UHH serta menurunkan jumlah penduduk miskin. Selain itu, bagi peneliti selanjutnya dapat menambahkan variabel-variabel lain yang diduga memengaruhi persentase kemiskinan seperti pengeluaran perkapita, dan lain sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baltagi, B. H. (2005). *Econometrics Analysis of Panel Data Third Edition*. Great Britain: Anthony Rowe Ltd, Chippenham, Wiltshire.
- [2] BPS Kalimantan Timur. (2021). *Kalimantan Timur dalam Angka 2021*. Diakses pada <https://kaltim.bps.go.id> pada tanggal 8 Mei 2021.
- [3] Breusch, T.S. & Pagan, A.R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics. *Journal of Economic Studies*, (47)(1), 239-253.
- [4] Fadly, F. (2011). *Peran Pertumbuhan Ekonomi dan Intervensi Pemerintah di Bidang Fiskal terhadap Kemiskinan, Pengangguran dan Ketimpangan Distribusi Pendapatan di Indonesia Periode 2005 – 2008*. Sekolah Tinggi Ilmu Statistik. Jakarta.
- [5] Greene, W.H. (2002). *Econometric Analysis 5th Edition*. New York: Macmillan Publishing Company.
- [6] Greene, W.H. (2008). *Econometric Analysis 6th Edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- [7] Gujarati, Damodar N. (2012). *Dasar-dasar Ekonometrika*. Terjemahan: Mangunsong, R. C. Jakarta: Salemba Empat.
- [8] Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data*. Cambridge. Southern California: University Press.
- [9] Nachrowi, D. N. & H. Usman. (2006). *Pendekatan Populer dan Praktis Ekonometrika untuk Analisis Ekonomi dan Keuangan*. Jakarta: Lembaga Penerbit FE UI
- [10] Setiawan & Kusriani, (2010). *Ekonometrika*, Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- [11] Srihardianti, M., Mustafid, dan Prahutaman, A., (2016). Metode Regresi Data Panel Untuk Peramalan Konsumsi Energi di Indonesia. *Jurnal Gaussian*. (47)(1), 239-253.
- [12] Todaro, Michael P. (1994). *Pembangunan Ekonomi di Dunia Ketiga, Edisi Kedua*. Terjemahan Haris Munandar. Jakarta: Erlangga.
- [13] Wartono, Tri. (2017). Pengaruh Stres Kerja Terhadap Kinerja Karyawan. *Jurnal Kreatif*. (4)(2), 51 – 52.
- [14] Widarjono, Agus. (2009). *Ekonometrika: Pengantar dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Ekonisia.
- [15] *World Bank*. (2006). *Era Baru dalam Pengetasan Kemiskinan di Indonesia*. Jakarta: Gradasi Aksara.
- [16] Xin Yan, & Xiao Gang Su. (2009). *Linear Regression Analysis*. London: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Covent Garden.
- [17] Yunus, Muhammad. (2007). *Creating a World Without Poverty: How Social Business Change Our World*.