

PEMODELAN REGRESI DATA PANEL PADA POLA KEMISKINAN: STUDI KASUS KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI BALI

Ni Kadek Nita Pratiwi^{1§}, Gusti Putu Radha Maharani², Made Susilawati³, Desak Putu Eka
Nilakusmawati⁴

¹Program Studi Matematika, Fakultas MIPA - Universitas Udayana [pratiwi.2208541065@student.unud.ac.id]

²Program Studi Matematika, Fakultas MIPA - Universitas Udayana [maharani.2208541079@student.unud.ac.id]

³Program Studi Matematika, Fakultas MIPA - Universitas Udayana [mdsusilawati@unud.ac.id]

⁴Program Studi Matematika, Fakultas MIPA - Universitas Udayana [nilakusmawati@unud.ac.id]

§ Corresponding Author

ABSTRACT

Poverty remains one of the key indicators of development success and continues to challenge in Bali Province. This study combines panel data regression with comprehensive diagnostic testing and spatial analysis using Local Indicators of Spatial Association (LISA) to examine the determinants of the Poverty Rate (PR) across nine regencies/cities in Bali Province, using 72 observations from 2017–2024. Independent variables include economic growth (EG), unemployment rate (UR), district/city minimum wage in natural logarithm form ($\ln MW$), and average years of schooling (AYS). Three panel data approaches were estimated, namely the Common Effect Model (CEM), Fixed Effect Model (FEM), and Random Effect Model (REM). Based on the Chow and Hausman tests, FEM was selected as the best model. Diagnostic tests revealed autocorrelation and cross-sectional dependence, so inference relied on Arellano robust standard errors. The results show that minimum wage and average years of schooling significantly reduce poverty, while economic growth and unemployment rate are not significant. LISA analysis identified a significant Low-Low cluster in Denpasar, reflecting spatial spillover in southern Bali. These findings highlight minimum wage policy, education access, and place-based regional strategies as key instruments for poverty reduction.

Keywords: panel data, fixed effect model, poverty, education, minimum wage

1. PENDAHULUAN

Kemiskinan merupakan isu kompleks dan multidimensi, dipengaruhi bukan hanya oleh ketidakcukupan pendapatan, tetapi juga akses pendidikan, kesehatan, dan kesempatan ekonomi (Darmayanti et al., 2024; Todaro & Smith, 2010). Provinsi Bali yang bertumpu pada sektor pariwisata rentan terhadap gejolak eksternal. Meskipun pertumbuhan ekonominya tinggi, disparitas kemiskinan antarwilayah tetap terjadi. Pada struktur ekonomi berbasis pariwisata seperti ini, hubungan kemiskinan dengan pengangguran, upah minimum, dan pendidikan cenderung lebih lemah dibandingkan daerah nonpariwisata, karena besarnya proporsi pekerja informal dan musiman (Iffah et al., 2023; Maha Yoga & Diputra, 2024).

Penelitian ini menggunakan regresi data panel, yang mampu mengombinasikan dimensi *cross-section* dan *time series* serta mengontrol

heterogenitas antarwilayah, untuk: (1) menentukan model terbaik di antara CEM, FEM, dan REM melalui Uji Chow dan Hausman; (2) menganalisis pengaruh pertumbuhan ekonomi, pengangguran, upah minimum, dan rata-rata lama sekolah terhadap kemiskinan pada 9 kabupaten/kota Provinsi Bali (2017–2024); serta (3) menentukan faktor/variabel yang signifikan memengaruhi tingkat kemiskinan setelah dilakukan koreksi terhadap pelanggaran asumsi klasik.

Kemiskinan merupakan kondisi ketika seseorang tidak mampu memenuhi kebutuhan dasar, diukur BPS melalui rata-rata pengeluaran per kapita per bulan di bawah garis kemiskinan (Darmayanti et al., 2024). Faktor yang memengaruhinya antara lain pertumbuhan ekonomi, tingkat pengangguran, upah minimum, dan pendidikan (Todaro & Smith, 2010).

Regresi data panel menggabungkan data *cross-section* dan *time series* sehingga mampu

mengontrol heterogenitas individu yang tidak teramati (Baltagi, 2021). Terdapat tiga pendekatan utama, yaitu CEM (intersep sama, diestimasi OLS), FEM (intersep berbeda tiap individu), dan REM (efek individu acak, tidak berkorelasi dengan variabel independen) (Baltagi, 2021; Gujarati & Porter, 2009).

Pemilihan Model Regresi Data Panel. Pemilihan model terbaik dilakukan melalui Uji Chow (CEM vs FEM) dan Uji Hausman (FEM vs REM). Penolakan hipotesis nol pada kedua uji menunjukkan FEM lebih sesuai dan lebih konsisten dibandingkan CEM maupun REM (Hsiao, 2014).

Uji Diagnostik Model. Validitas inferensi diperiksa melalui Uji Breusch-Pagan (heteroskedastisitas), Uji Wooldridge (autokorelasi), dan Uji Pesaran CD (dependensi *cross-section*) (Pesaran, 2004; Wooldridge, 2002). Pelanggaran asumsi yang terdeteksi dikoreksi menggunakan *robust standard error* agar estimasi parameter tetap valid.

2. METODE PENELITIAN

3.1 Data dan Model Penelitian

Data sekunder diperoleh dari BPS Provinsi Bali dan Kementerian Ketenagakerjaan, berupa *balanced panel* 9 kabupaten/kota Provinsi Bali periode 2017–2024 (72 observasi). Variabel dependen: Persentase Penduduk Miskin (PPM) dan variabel independen: Pertumbuhan Ekonomi (PE), Tingkat Pengangguran (PP), Upah Minimum Kabupaten/Kota dalam logaritma natural ($\ln UMK$), dan Rata-rata Lama Sekolah (RLS).

Model regresi data panel yang digunakan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

$$PPM_{it} = \beta_0 + \beta_1 PE_{it} + \beta_2 PP_{it} + \beta_3 \ln UMK_{it} + \beta_4 RLS_{it} + \varepsilon_{it}$$

dengan i menunjukkan kabupaten/kota dan t menunjukkan periode pengamatan.

3.2 Tahapan Analisis

Tahapan analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Menyusun statistik deskriptif
2. Melakukan uji multikolinearitas menggunakan *Variance Inflation Factor* (VIF).
3. Mengestimasi model CEM, FEM, dan REM
4. Menentukan model terbaik menggunakan Uji Chow dan Uji Hausman.

5. Melakukan uji diagnostik pada model terpilih yang meliputi:

- a. Uji heteroskedastisitas Breusch-Pagan;
- b. Uji autokorelasi Wooldridge;
- c. Uji dependensi *cross-section* Pesaran CD.

6. Melakukan estimasi akhir menggunakan *robust standard error* apabila ditemukan pelanggaran asumsi pada model terpilih.

7. Menginterpretasikan hasil estimasi untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi tingkat kemiskinan di Provinsi Bali.

Seluruh proses pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak R dengan bantuan paket *plm*, *lmtest*, *car*, dan *stargazer*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Statistik Deskriptif

Tabel 1. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel	N	Mean	Std. Dev.	Minimum	Maksimum
PPM (%)	72	4,593	1,397	1,780	6,980
PE (%)	72	2,759	4,850	-16,550	11,290
PP (%)	72	2,777	2,030	0,400	7,620
UMK (Rp)	72	2.546.559	303.204	1.957.734	3.318.628
RLS (tahun)	72	8,613	1,574	5,520	11,530

Rata-rata PPM di 9 Kabupaten/Kota Provinsi Bali adalah 4,59% (standar deviasi 1,40), dengan variasi antarwilayah dan antarwaktu relatif moderat. Variabel PE menunjukkan rentang sangat lebar (-16,55% hingga 11,29%; standar deviasi 4,85), mengindikasikan periode kontraksi ekonomi berat yang kemungkinan terkait tekanan terhadap sektor pariwisata Bali, dan menjadi catatan penting dalam menafsirkan hubungannya dengan kemiskinan pada bagian selanjutnya.

3.2 Uji Multikolinearitas

Penentuan adanya multikolinearitas antarvariabel independen dengan uji multikolinearitas berdasarkan nilai VIF yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Nilai *Variance Inflation Factor* (VIF)

Variabel	Nilai VIF
PE	1,897
PP	2,207
ln UMK	1,468
RLS	1,561

Seluruh nilai VIF berada jauh di bawah ambang batas 10 (bahkan di bawah 5), sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat masalah multikolinearitas yang serius antarvariabel independen. Dengan demikian, seluruh variabel independen layak digunakan secara bersamaan dalam model regresi data panel.

4.3 Hasil Estimasi *Common Effect Model*, *Fixed Effect Model*, dan *Random Effect Model*

Ketiga model regresi data panel, yaitu *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), dan *Random Effect Model* (REM), diestimasi untuk memperoleh gambaran awal pengaruh variabel independen terhadap tingkat kemiskinan. Hasil estimasi masing-masing model disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. Perbandingan Hasil Estimasi CEM, FEM, dan REM

Variabel	CEM	FEM	REM
Constant	-5,1227 (10,3089)	-	- 15,3940** (7,3148)
PE	0,0648*** (0,0203)	-0,0159 (0,0275)	0,0584*** (0,0131)
PP	0,1846*** (0,0522)	0,1174** (0,0457)	0,1467*** (0,0359)
lnUMK	1,1462 (0,7142)	- 10,3105*** (1,7758)	1,7930*** (0,5352)
RLS	-0,9142*** (0,0567)	-0,5917*** (0,0610)	- 0,8146*** (0,1118)
R ²	0,8252	0,9180	0,4894
Adj. R ²	0,8148	0,9029	0,4589
F / Chi-sq	F = 79,077***	F = 167,873***	Chisq = 64,224***
N	72	72	72

Keterangan: angka dalam tanda kurung adalah standard error. *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01.

Ketiga model menunjukkan pola bervariasi. PP signifikan positif di seluruh model, kuat pada

CEM dan REM ($\beta = 0,1846$ dan $0,1467, p < 0,01$), lebih lemah pada FEM ($\beta = 0,1174, p < 0,05$). PE signifikan pada CEM dan REM tapi tidak pada FEM ($p = 0,564$). Variabel ln UMK dan RLS tidak stabil antarmodel, namun pada FEM keduanya konsisten negatif signifikan ($\beta = -10,3105$ dan $-0,5917, p < 0,01$), sesuai teori bahwa upah minimum dan pendidikan lebih tinggi menurunkan kemiskinan.

3.3 Pemilihan Model Terbaik

Setelah parameter ketiga model diestimasi, dilakukan uji pemilihan model untuk menentukan model regresi data panel yang paling sesuai. Pemilihan model dilakukan menggunakan Uji Chow untuk membandingkan *Common Effect Model* (CEM) dengan *Fixed Effect Model* (FEM) serta Uji Hausman untuk membandingkan *Fixed Effect Model* (FEM) dengan *Random Effect Model* (REM). Hasil kedua pengujian tersebut disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Pemilihan Model

Uji	Statistik	p-value	Keputusan
Chow (CEM vs FEM)	F(7,60) = 10,556	$1,438 \times 10^{-8}$	Tolak H0 sehingga FEM lebih baik dari CEM
Hausman (FEM vs REM)	Chi- sq(4) = 62,44	$8,901 \times 10^{-13}$	Tolak H0 sehingga FEM lebih konsisten dari REM

Uji Chow ($F = 10,556; p = 1,438 \times 10^{-8}$) dan Uji Hausman (Chi-square = 62,44; $p = 8,901 \times 10^{-13}$) sama-sama menolak H0, sehingga FEM dipilih karena lebih sesuai dibandingkan CEM dan lebih konsisten dibandingkan REM. FEM diestimasi dengan *time effect* mengingat guncangan eksternal seperti pandemi COVID-19 memengaruhi seluruh wilayah Bali secara serempak ($R^2 = 0,9180$).

3.4 Uji Diagnostik pada Model Terpilih (*Fixed Effect Model*)

Setelah model terbaik ditetapkan, dilakukan uji diagnostik untuk memastikan terpenuhinya asumsi *Fixed Effect Model* (FEM), yaitu Uji Breusch-Pagan (heteroskedastisitas), Uji Wooldridge (autokorelasi), dan Uji Pesaran CD (dependensi *cross-section*). Hasil pengujian tersebut disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Diagnostik pada FEM

Uji	Statistik	p-value	Keputusan
Heteroskedastisitas (Breusch-Pagan)	BP(4) = 3,807	0,433	Gagal tolak H0 sehingga tidak ada heteroskedastisitas
Autokorelasi (Wooldridge)	F(1,61) = 221,9	$2,2 \times 10^{-16}$	Tolak H0 sehingga terdapat autokorelasi
Dependensi Cross-Section (Pesaran CD)	$z = 6,859$	$6,92 \times 10^{-12}$	Tolak H0 sehingga terdapat cross-sectional dependence

Uji Breusch-Pagan tidak menunjukkan adanya heteroskedastisitas ($p = 0,433$), sedangkan Uji Wooldridge ($p < 0,001$) dan Pesaran CD ($p < 0,001$) signifikan, menunjukkan adanya autokorelasi dan dependensi *cross-section*. Hal ini diduga terjadi karena keterkaitan antarkabupaten/kota di Provinsi Bali, terutama melalui aktivitas ekonomi dan pariwisata, sehingga guncangan di satu wilayah dapat memengaruhi wilayah lain. Oleh karena itu, estimasi parameter akhir menggunakan *robust standard error* agar inferensi statistik tetap valid tanpa mengubah nilai koefisien.

3.5 Hasil Estimasi Akhir dengan Robust Standard Error

Berdasarkan hasil uji diagnostik, model terpilih masih mengandung autokorelasi dan *cross-sectional dependence*. Oleh karena itu, dilakukan estimasi ulang FEM menggunakan *robust standard error* (Arellano, HC3) agar inferensi statistik tetap valid. Hasil estimasi akhir model disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6. Hasil Estimasi Akhir FEM dengan Robust Standard Error (Arellano, HC3)

Variabel	Koefisien	Std. Error (Robust)	t-value	p-value	Sig.
PE	-0,0159	0,0108	-1,4771	0,1449	ns
PP	0,1174	0,0984	1,1921	0,2379	ns
lnUMK	-10,3105	3,4186	-3,0160	0,0038	**
RLS	-0,5917	0,1110	-5,3301	<0,001	***

Sig.: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$; ns = tidak signifikan.

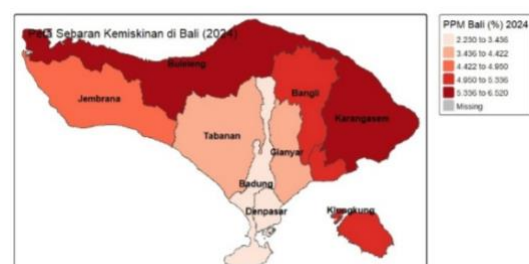
Setelah koreksi *robust standard error*, upah minimum ($\beta = -10,3105$; $p = 0,004$) dan rata-rata lama sekolah ($\beta = -0,5917$; $p < 0,001$) tetap berpengaruh negatif signifikan terhadap kemiskinan, konsisten dengan teori *human capital* dan upah efisiensi (Todaro & Smith, 2010). Sebaliknya, pengangguran ($p = 0,238$) dan pertumbuhan ekonomi ($p = 0,145$) menjadi tidak signifikan, mengindikasikan bahwa signifikansi keduanya pada model awal kemungkinan hanya bias akibat autokorelasi serial.

Temuan ini sejalan dengan struktur ekonomi Bali, yaitu pertumbuhan didominasi sektor pariwisata di Bali Selatan (Badung, Denpasar, Gianyar), sementara kemiskinan terkonsentrasi di kabupaten agraris seperti Karangasem dan Bangli, sehingga pertumbuhan agregat tidak *trickle down* efektif ke wilayah miskin (Suryahadi et al., 2012).

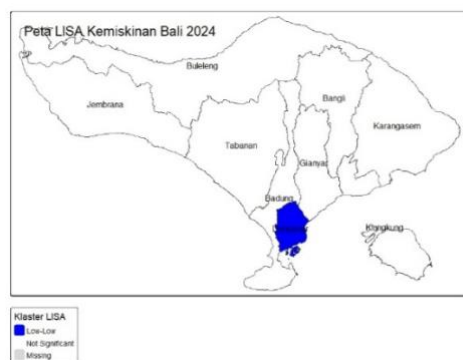
Tidak signifikannya pengangguran konsisten dengan dominannya sektor informal dan pekerjaan musiman pariwisata, sehingga pengangguran terbuka kurang menangkap *underemployment* dan *working poor*, dan pengaruhnya kemungkinan sudah terserap variabel pendidikan. Implikasinya, penanggulangan kemiskinan di Bali perlu menyasar upah riil dan akses pendidikan, bukan hanya pertumbuhan ekonomi atau pengangguran terbuka.

4.7 Pembahasan

Upah minimum dan rata-rata lama sekolah menjadi determinan kemiskinan paling andal, tetap negatif signifikan setelah koreksi *robust standard error*, sementara pengangguran dan pertumbuhan ekonomi menjadi tidak signifikan karena sensitif terhadap autokorelasi. Dependensi *cross-section* (Uji Pesaran CD) mengindikasikan keterkaitan kemiskinan antarwilayah, kemungkinan melalui sektor pariwisata, sehingga dilakukan analisis lanjutan LISA.



Gambar 1. Peta Sebaran Penduduk Miskin (PPM)



Gambar 2. Hasil Analisis *Local Indicators of Spatial Association* (LISA)

Peta PPM 2024 menunjukkan kemiskinan tertinggi di Karangasem dan Buleleng (5,336 – 6,520%), sedangkan Denpasar dan Badung sebagai pusat ekonomi dan pariwisata memiliki kemiskinan terendah (2,230 – 3,436%). Analisis LISA hanya menemukan satu kluster signifikan, yaitu *Low-Low* di Denpasar sebagai kantong kemakmuran Bali selatan, sementara delapan wilayah lain tidak signifikan, kemungkinan akibat terbatasnya jumlah unit spasial ($n = 9$).

Temuan ini mengindikasikan perlunya kebijakan yang tidak seragam antarwilayah. Kluster *Low-Low* di Denpasar perlu diperkuat melalui konektivitas ekonomi regional agar manfaat pariwisata meluas ke wilayah penyangga. Sebaliknya, tidak signifikannya kluster di Karangasem dan Buleleng, meski kemiskinannya tertinggi, menunjukkan penyebabnya lebih bersifat lokal, sehingga intervensi perlu menyasar akar masalah spesifik seperti akses pendidikan dan diversifikasi mata pencaharian.

Temuan ini memperkuat hasil regresi panel bahwa upah riil dan akses pendidikan menjadi faktor penurun kemiskinan di Bali. Idealnya, kebijakan menggabungkan pendekatan spasial dan struktural di wilayah miskin.

4. KESIMPULAN

Fixed Effect Model terpilih sebagai model terbaik. Setelah koreksi *robust standard error*, upah minimum dan rata-rata lama sekolah berpengaruh negatif signifikan terhadap kemiskinan, sementara pertumbuhan ekonomi dan pengangguran tidak signifikan, menunjukkan kebijakan upah dan pendidikan lebih andal dibandingkan pertumbuhan ekonomi agregat. Analisis LISA mengonfirmasi kluster *Low-Low* signifikan di Denpasar, mencerminkan kemakmuran Bali selatan, sementara delapan

wilayah lain belum signifikan, menunjukkan kemiskinan di Bali dipengaruhi baik faktor ekonomi-sosial maupun disparitas spasial antarwilayah.

Penelitian lanjutan disarankan: (1) menggunakan *robust standard error* Driscoll-Kraay untuk menangani autokorelasi dan dependensi *cross-section* simultan; (2) mengestimasi model panel spasial formal (SAR/SEM) untuk menangkap keterhubungan antarwilayah; (3) memperluas unit analisis ke level kecamatan agar *power* uji LISA meningkat; (4) menambahkan variabel *dummy* periode krisis; dan (5) menambah periode pengamatan serta variabel kontrol lain seperti inflasi atau IPM.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. (2025.). *Persentase penduduk miskin Provinsi Bali menurut kabupaten/kota* [Tabel statistik]. Diakses 19 Maret 2025, dari <https://bali.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTI1IzI=/persentase-penduduk-miskin-provinsi-bali-menurut-kabupaten-kota.html>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. (2025). *Pertumbuhan PDRB/ekonomi kabupaten/kota di Provinsi Bali (persen)* [Tabel statistik]. Diakses 19 Maret 2025, dari <https://bali.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTE1IzI=/pertumbuhan-pdrb-ekonomi-kabupaten-kota-di-provinsi-bali-persen-.html>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. (2025). *Persentase pengangguran Provinsi Bali menurut kabupaten/kota* [Tabel statistik]. Diakses 19 Maret 2025, dari <https://bali.bps.go.id/id/statistics-table/2/Mjg4IzI=/persentase-pengangguran-provinsi-bali-menurut-kabupaten-kota.html>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. (2025). *Upah minimum kabupaten/kota di Provinsi Bali* [Tabel statistik]. Diakses 19 Maret 2025, dari <https://bali.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/upah-minimum-kabupaten-kota.html>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. (2025). *Rata-rata lama sekolah Provinsi Bali menurut kabupaten/kota* [Tabel statistik]. Diakses 19 Maret 2025, dari <https://bali.bps.go.id/id/statistics-table/2/MzYwIzI=/rata-rata-lama-sekolah-provinsi-bali-menurut-kabupaten-kota.html>
- Baltagi, B. H. (2021). *Econometric Analysis of Panel Data* (6th ed.). Springer.

- Darmayanti, N. K. F., Dewi, G. A. A. C., Yukesani, M. H., Suciawati, N. L., & Dwipayana, I. M. E. (2024). Identifikasi Pola Spasial dan Autokorelasi Spasial pada Data Kemiskinan di Provinsi Lampung Tahun 2022. *Journal on Education*, 06(02), 15443–15452.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Hsiao, C. (2014). *Analysis of Panel Data* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Iffah, A., Saifudin, T., Ana, E., & Amelia, D. (2023). Economics Development Analysis Journal Poverty Modeling in Indonesia: A Spatial Regression Analysis. *Economics Development Analysis Journal*, 12(4), 441–457.
- Maha Yoga, G. A. D., & Diputra, G. I. S. (2024). Spatial Analysis of Regional Poverty Rates in Bali for the period 2016-2020. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 13(1), 57–68.
- <https://doi.org/10.23960/jep.v13i1.901>
- Pesaran, M. H. (2004). *General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels* (1229; CESifo Working Paper Series).
- Suryahadi, A., Hadiwidjaja, G., & Sumarto, S. (2012). Economic Growth and Poverty Reduction in Indonesia Before and After the Asian Financial Crisis. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 48(2), 209–227. <https://doi.org/10.1080/00074918.2012.694155>
- Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2010). *Economic development* (11th ed.). Pearson Education.
- Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. MIT Press.