

# Pemilihan Model Regresi Terbaik dengan Beberapa Indikator *Akaike's Information Criterion* dalam Kasus Kemiskinan di Nusa Tenggara Timur pada Tahun 2023

Nabil Bintang Prayoga<sup>1</sup>, Ria Yunita<sup>1</sup>, Bulan Cahyani Suhaeri<sup>1</sup>,  
Dalilah Husna<sup>1</sup>, Sabrina Afifah Putri Utami<sup>1</sup>, Yenni Angraini<sup>1‡</sup>, Much  
Fazrin Sepranjani Fatah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Statistics, IPB University, Indonesia

<sup>‡</sup>corresponding author: y\_angraini@apps.ipb.ac.id

## Abstrak

Kemiskinan menjadi salah satu masalah utama bagi banyak negara di dunia, termasuk Indonesia selaku negara berkembang. Nusa Tenggara Timur menduduki peringkat ketiga sebagai provinsi dengan persentase kemiskinan tertinggi di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi model terbaik berdasarkan peubah-peubah yang memengaruhi persentase tingkat kemiskinan di NTT dengan beberapa indikator *Akaike's Information Criterion* (AIC). Metode analisis yang digunakan adalah regresi linier berganda. Data yang digunakan dalam penelitian berupa data sekunder yang berasal dari Badan Pusat Statistik Nusa Tenggara Timur. Pemilihan model terbaik didasarkan pada beberapa indikator, yaitu AIC serta penyesuaiannya berupa AICc dan BIC. Berdasarkan indikator tersebut, didapatkan beberapa peubah yang dapat mewakili kondisi kemiskinan di Nusa Tenggara Timur. Peubah tersebut dihasilkan dari penyeleksian peubah dengan metode *backward* yang memiliki nilai AIC, AICc, dan BIC terkecil. Indeks Pembangunan Manusia serta tingkat pengangguran terbuka memiliki hubungan negatif dengan persentase kemiskinan, sedangkan rata-rata lama sekolah dan persentase buta huruf memiliki hubungan yang positif. Rata-rata lama sekolah signifikan pada taraf nyata yang berbeda dari peubah lainnya. Penelitian ini memberikan wawasan pentingnya peningkatan akses pendidikan dan kebijakan untuk mengurangi tingkat pengangguran. Pemerintah perlu memperkuat upaya-upaya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan mengurangi tingkat kemiskinan di NTT.

**Kata kunci:** AIC, kemiskinan, pemodelan, NTT, regresi linier berganda

## 1. Pendahuluan

Kemiskinan adalah masalah utama bagi banyak negara di dunia, terutama Indonesia, selaku negara berkembang. Kemiskinan dapat didefinisikan sebagai keadaan seseorang yang tidak mampu memenuhi kebutuhan hidup yang paling minimum, seperti makanan, pakaian, dan tempat tinggal (Jacobus *et al.* 2018). Indonesia memiliki tantangan khusus dalam mengurangi tingkat kemiskinan yang merupakan salah satu ukuran kondisi sosial ekonomi untuk menilai keberhasilan pembangunan (Hardinandar 2019). Kebijakan untuk mengatasi kemiskinan terus diupayakan oleh pemerintah, khususnya di daerah yang masih tertinggal. Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan contoh daerah yang masih menghadapi masalah kemiskinan. Menurut Badan Pusat Statistik NTT per Maret 2023, persentase penduduk miskin di NTT sebesar 19,96 persen yang menempatkan wilayah ini sebagai provinsi dengan penduduk miskin terbanyak ketiga di Indonesia.

Masalah kemiskinan dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berhubungan. Faktor-faktor tersebut perlu diketahui agar tingkat kemiskinan di Nusa Tenggara Timur tidak bersifat fluktuatif (Prasetyo dan Helma 2022). Sejumlah penelitian terdahulu telah dilakukan untuk memahami faktor-faktor yang memengaruhi kemiskinan di NTT. Penelitian Abel *et al.* (2023) tentang pertumbuhan ekonomi, IPM, dan pengangguran terhadap kemiskinan di NTT menghasilkan temuan bahwa hanya pengangguran yang berpengaruh signifikan terhadap persentase penduduk miskin di NTT. Penelitian yang dilakukan Nalle *et al.* (2022) menghasilkan pengaruh positif dari IPM pada jumlah penduduk miskin. Terdapat keterbatasan dalam penelitian tersebut, seperti data yang digunakan masih terbatas dan tidak digali secara komprehensif mengenai peubah-peubah yang dianalisis.

Analisis yang lebih mendalam terkait faktor-faktor yang memengaruhi kemiskinan perlu dilakukan, salah satunya dengan analisis regresi linier berganda. Analisis regresi linier berganda merupakan teknik regresi yang menelusuri hubungan signifikansi dari banyak peubah penjelas terhadap suatu peubah respon (Prasetyo dan Helma 2022). Peubah penjelas yang berpengaruh signifikan dapat diperoleh berdasarkan model terbaik yang dapat mewakili kondisi daerah tertentu. *Akaike's Information Criterion* (AIC) merupakan penilaian yang digunakan untuk menentukan model terbaik di antara beberapa model dengan penaltinya terhadap data sampel yang kecil dalam nilai AICc (AIC corrected). Nilai AIC terkadang kurang akurat dan konsisten jika digunakan pada model dengan banyak parameter, sehingga perlu penalti yang lebih baik, salah satunya berupa *Bayesian Information Criterion* (BIC). Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi model terbaik berdasarkan peubah-peubah yang memengaruhi kemiskinan di Nusa Tenggara Timur pada tahun 2023 dengan indikator AIC.

## 2. Metodologi

### 2.1 Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Nusa Tenggara Timur. Data terdiri dari dua belas peubah penjelas dan satu peubah respon dari 22 kabupaten/kota di Provinsi NTT pada tahun 2023. Pemilihan peubah pada penelitian berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan. Peubah-peubah yang digunakan dalam analisis ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1: Peubah respon dan peubah penjelas yang digunakan

Kode	Peubah	Satuan	Sumber Pustaka
Y	Persentase penduduk miskin	Persen	(Abel <i>et al.</i> 2023)
X1	Indeks Pembangunan Manusia	Poin	(Abel <i>et al.</i> 2023)
X2	Rata-rata lama sekolah	Tahun	(Subakti <i>et al.</i> 2023)
X3	Jumlah penduduk	Juta	(Sari 2021)
X4	Persentase buta huruf	Persen	(Amala 2022)
X5	Persentase penduduk usia 7-23 tahun yang tidak/belum sekolah	Persen	(Aulele <i>et al.</i> 2021)
X6	Persentase akses sanitasi layak	Persen	(Azizah <i>et al.</i> 2021)
X7	Persentase tingkat pengangguran terbuka	Persen	(Abel <i>et al.</i> 2023)
X8	Produk Domestik Regional Bruto	Rupiah	(Manangkalangi <i>et al.</i> 2020)
X9	Jumlah sepeda motor yang dimiliki	Unit	(Jacobus <i>et al.</i> 2018)

Kode	Peubah	Satuan	Sumber Pustaka
X10	Umur harapan hidup	Tahun	(Hasanah <i>et al.</i> 2021)
X11	Persentase luas lantai rumah yang kurang dari 19 meter persegi	Persen	(Mulyanawati dan Nasikh 2021)
X12	Persentase penduduk yang menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar	Persen	(Syaufina dan Carvalho 2020)

## 2.2 Metode Penelitian

Prosedur analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Melakukan eksplorasi data pada peubah persentase kemiskinan dengan menggunakan histogram dan boxplot.
2. Membuat matriks korelasi antara peubah penjelas dengan peubah respon dan antarpeubah penjelas. Matriks korelasi memberikan informasi kelinearitasan, nilai kekuatan, arah hubungan antarpeubah, serta gejala awal multikolinearitas dari nilai korelasi yang sangat besar antarpeubah penjelas (Febrianti *et al.* 2023). Peubah penjelas yang tidak signifikan akan direduksi dari model.
3. Melakukan pendugaan model regresi linier berganda untuk semua peubah penjelas terhadap peubah respon. Model regresi linier berganda dengan k peubah penjelas disajikan pada persamaan (1).

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon \quad (1)$$

y : peubah respon

$X_k$ : peubah penjelas ke-k; k = 1, 2, ..., k

$\beta_k$ : dugaan parameter ke-k; k = 0, 1, ..., k

$\varepsilon$ : elemen galat acak

4. Melakukan pengujian multikolinearitas antar peubah penjelas dengan menggunakan nilai VIF (*Variance Inflation Factor*). Nilai VIF yang lebih dari 10 dapat mendeteksi adanya multikolinearitas (Valentika *et al.* 2023). Masalah ini dapat ditangani dengan mereduksi peubah penjelas bernilai VIF tertinggi.
5. Mendeteksi *leverage*, pencilan, dan amatan berpengaruh. Titik *leverage* merupakan nilai ekstrem pada peubah penjelas, bisa berada di atas maupun di bawah kumpulan data, yang dapat menarik garis regresi ke arah amatan (Fitrianto dan Sin 2022). Nilai diagonal  $h_{ii}$  dari matriks **H** yang lebih besar dari  $2 \times \frac{p}{n}$  dapat digunakan untuk menentukan titik *leverage*. Pencilan didefinisikan sebagai amatan yang menyimpang secara signifikan dari amatan lainnya. *R* student ( $r_i$ ) yang lebih besar dari 2 dapat digunakan untuk mendeteksi pencilan. Amatan berpengaruh dapat memengaruhi koefisien model regresi, terutama ketika amatan dihapus. Nilai DFFITS<sub>i</sub> yang lebih besar dari  $2 \times \sqrt{\frac{p}{n}}$  dapat digunakan untuk mendeteksi amatan berpengaruh (Prayogo dan Sukim 2021).
6. Melakukan pengujian asumsi normalitas galat dan uji asumsi Gauss-Markov. Uji asumsi Gauss-Markov terdiri dari nilai harapan galat sama dengan nol, ragam galat homogen, dan galat saling bebas linier. Asumsi tersebut dapat disajikan dengan grafik eksplorasi kondisi Gaus Markov berupa plot galat vs y duga dan plot galat vs urutan. Pola tertentu dalam grafik mengindikasikan kesimpulan tertentu pada asumsi. Uji normalitas galat diterima jika titik amatan mengikuti garis normal pada plot sebaran (Wandita 2020). Nilai p yang kurang dari nilai alpha 0,05 dalam setiap uji formal menandakan semua asumsi terpenuhi.
7. Menduga model terbaik dengan penyeleksian peubah.

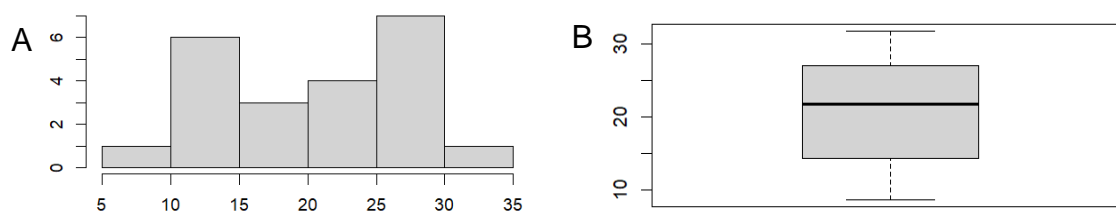
- a) Metode *forward*, diperoleh dengan memasukkan peubah penjelas paling berpengaruh ke dalam persamaan regresi, kemudian menambahkan kembali peubah penjelas paling berpengaruh berikutnya. Peubah penjelas yang telah dimasukkan tidak dapat dikeluarkan dari model (Yanke et al. 2022). Pengaruh peubah penjelas terhadap peubah respon ditentukan pada tingkat tertentu.
  - b) Metode *backward*, salah satu metode pemilihan peubah dalam regresi linier dengan mengeluarkan satu per satu peubah yang tidak signifikan dari model regresi (Yanke et al. 2022). Peubah yang sudah dikeluarkan tidak bisa dimasukkan kembali ke dalam model.
  - c) Metode *stepwise*, metode gabungan antara *forward* dan *backward*. Model tanpa peubah penjelas akan dimasukkan peubah penjelas yang paling berpengaruh, namun peubah yang telah masuk ke dalam model dapat dikeluarkan dari model. Proses akan berhenti ketika tidak ada lagi peubah penjelas yang tidak signifikan di antara peubah penjelas yang tersisa di dalam model dan tidak ada lagi peubah penjelas yang signifikan di antara peubah penjelas yang tidak masuk ke dalam model (Yanke et al. 2022).
8. Menentukan model terbaik berdasarkan nilai AIC
- Akaike's Information Criterion* (AIC) adalah pengukuran untuk memilih model regresi terbaik berdasarkan kualitas relatif yang ditemukan oleh Akaike dan Schwarz. Model terbaik memiliki nilai AIC yang paling kecil. AIC didasarkan pada metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) dan dapat digunakan pada situasi pemodelan apapun (Darsyah dan Ramadhan 2020). Nilai AIC dapat dihitung berdasarkan persamaan (2).
- $$AIC = -2 \log l(\hat{\theta}) + 2k \quad (2)$$
- $\log l(\hat{\theta})$ : dugaan nilai log-likelihood      k: banyaknya parameter
- AIC memiliki kelemahan pada data yang berukuran kecil karena menghasilkan nilai yang kurang akurat, sehingga diperlukan penalti khusus yang diberikan oleh AICc. AICc (*AIC corrected*) memberikan penalti yang lebih kuat untuk data yang kecil dan dapat mengurangi efek kesalahan dalam pendugaan koefisien regresi (Brewer et al. 2016). Rumusan AICc ditunjukkan oleh persamaan (3).
- $$AICc = AIC + \frac{2k(k+1)}{n-k-1} \quad (3)$$
- AIC cenderung menghasilkan pendugaan parameter yang terlalu tinggi dan kurang konsisten, terutama pada model dengan banyak peubah penjelas. Oleh karenanya diperlukan nilai penalti yang lebih sesuai untuk mendapatkan model terbaik yang dapat digunakan sebagai alat pendugaan, yaitu *Bayesian Information Criterion* (BIC) (Bai et al. 2020). Rumusan BIC ditunjukkan oleh persamaan (4).
- $$BIC = -2 \log l(\hat{\theta}) + k \log n \quad (4)$$
9. Menguji kembali asumsi sisaan terhadap model terbaik yang telah dipilih.
  10. Menguji kelayakan model terbaik dengan menggunakan *adjusted R-square*, uji F simultan dan uji-t parsial.
  11. Menginterpretasikan model terbaik.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Eksplorasi Data

Sebaran data persentase kemiskinan di NTT pada Gambar 1 menunjukkan distribusi yang cenderung normal, artinya kemiskinan menyebar secara merata. Kabupaten

Sumba memiliki nilai persentase kemiskinan tertinggi yaitu 31,75 persen, sedangkan yang terendah berada di Kota Kupang yaitu 8,61 persen.

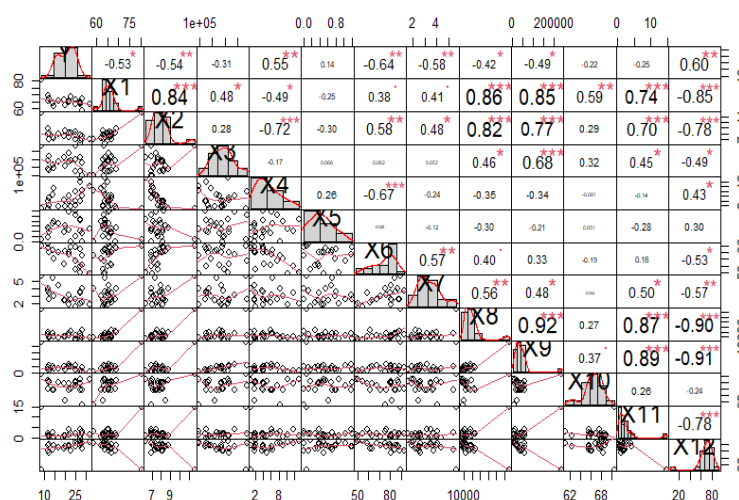


Gambar 1: (A) Histogram sebaran persentase kemiskinan di NTT tahun 2023; (B) *Boxplot* sebaran persentase kemiskinan di NTT tahun 2023

Kota Kupang merupakan ibukota dari provinsi NTT dengan pemberdayaan ekonomi dan kesejahteraan yang baik. Berbanding terbalik dengan Kabupaten Sumba, infrastruktur yang kurang, persediaan air sedikit, hingga perlu penambahan penyediaan lumbung pangan, menyebabkan tingkat kemiskinan yang tinggi.

### 3.2 Pemodelan Semua Peubah Penjelas dan Pemeriksaan Korelasi

Persentase kemiskinan pada Gambar 2 memiliki hubungan linier negatif dengan IPM, rata-rata lama sekolah, persentase akses sanitasi layak, dan persentase tingkat pengangguran terbuka. Hubungan yang positif ditunjukkan pada peubah persentase buta huruf, persentase penduduk usia 7 hingga 23 tahun yang tidak atau belum sekolah, dan umur harapan hidup. Peubah lainnya memiliki pola yang sebenarnya tidak linier tetapi menjadi linier karena adanya pencilan.



Gambar 2: Matriks korelasi peubah

Tanda (\*) menunjukkan signifikansi tolak  $H_0$  pada taraf nyata 5% dengan korelasi tinggi, sehingga peubah jumlah penduduk (X3), persentase penduduk usia 7 hingga 23 tahun yang tidak atau belum sekolah (X5), umur harapan hidup (X10), dan persentase luas lantai rumah yang kurang dari sembilan belas meter persegi (X11) dinyatakan tak tolak  $H_0$  dan dapat direduksi dari model. Peubah tersebut dapat terwakili oleh peubah lain, salah satunya yaitu Indeks Pembangunan Manusia. IPM dibangun oleh tiga komponen utama, yaitu indeks harapan hidup, indeks pendidikan, dan indeks standar hidup layak (Pratowo 2012). Model dengan seluruh peubah berkorelasi tinggi pada tingkat kemiskinan di Provinsi NTT ditunjukkan oleh persamaan (5).

$$\hat{Y} = 58,060 - 0,772X_1 + 0,961X_2 + 0,428X_4 - 0,106X_6 - 2,572X_7 + 0,001X_8 - 5,562 \times 10^{-5}X_9 + 0,132X_{12} \quad (5)$$

### 3.3 Pendeteksian Multikolinearitas

Pereduksian peubah berdasarkan matriks korelasi menyisakan delapan peubah penjelas dengan nilai *adjusted R-square* pada model yaitu 0,474. Artinya 47,4% keragaman persentase kemiskinan di NTT dapat dijelaskan oleh peubah yang terdapat pada model. Pendeteksian multikolinearitas perlu dilakukan untuk memastikan bahwa peubah yang ada pada model saling bebas satu sama lain.

Tabel 2: Nilai koefisien, nilai p, dan VIF dari model

Peubah	Koefisien	Nilai p	VIF
Indeks Pembangunan Manusia	-0,772	0,272	6,430
Jumlah penduduk	0,961	0,763	9,364
Persentase buta huruf	0,423	0,498	4,321
Persentase akses sanitasi layak	-0,106	0,508	3,777
Persentase tingkat pengangguran terbuka	-2,572	0,092	2,108
Produk Domestik Regional Bruto	0,001	0,106	11,289
Jumlah sepeda motor yang dimiliki	$5,562 \times 10^{-5}$	0,460	10,676
Persentase penduduk yang menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar	0,132	0,532	11,701

Berdasarkan Tabel 2, peubah PDRB (X8), jumlah sepeda motor yang dimiliki (X9), dan persentase penduduk yang menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar (X12) memiliki nilai VIF lebih dari 10 sehingga dinyatakan ada multikolinearitas. Penanganan dilakukan dengan mereduksi peubah secara bertahap dari persentase penduduk yang menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar (X12) dengan nilai VIF tertinggi. Hasil uji selanjutnya menunjukkan masih terjadi multikolinearitas pada peubah PDRB (X8). Peubah tersebut kemudian direduksi dan hasil menunjukkan multikolinearitas sudah tidak terjadi.

### 3.4 Pendugaan Model Regresi Hasil Reduksi Multikolinearitas

Pendugaan model regresi kemudian dilakukan dengan enam peubah penjelas yaitu Indeks Pembangunan Manusia (X1), rata-rata lama sekolah (X2), persentase buta huruf (X4), persentase akses sanitasi layak (X6), persentase tingkat pengangguran terbuka (X7), dan jumlah sepeda motor yang dimiliki (X9). Model regresi hasil pereduksian multikolinearitas ditunjukkan oleh persamaan (6).

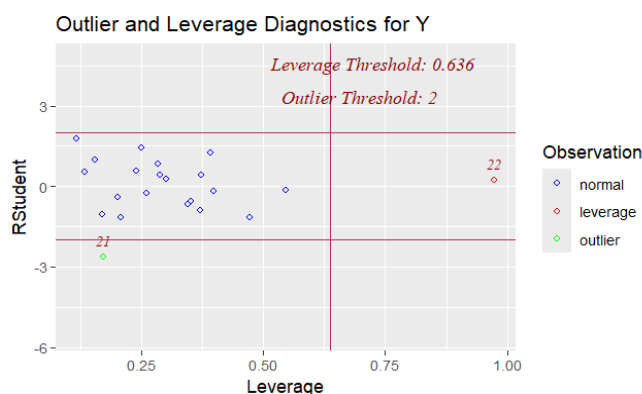
$$\hat{Y} = 47,270 - 0,612X_1 + 3,486X_2 + 0,801X_4 - 0,133X_6 - 2,103X_7 - 2,833 \times 10^{-5}X_9 \quad (6)$$

Model tersebut memberikan nilai *adjusted R-square* sebesar 0,435 yang tergolong kecil. Artinya keragaman persentase kemiskinan di NTT pada tahun 2023 yang dapat dijelaskan oleh peubah penjelas dalam model sebesar 43,5%. Model yang dihasilkan tidak memiliki peubah yang signifikan pada taraf nyata 5%.

### 3.5 Pendeteksian Titik *Leverage*, Pencilan, dan Amatan Berpengaruh

Kota Kupang, terdeteksi sebagai *leverage* karena memiliki nilai mutlak  $h_{ii}$  sebesar 0,974 yang lebih besar dari pembandingan nilai  $h_{ii}$ , yaitu 0,636. Pencilan terdeteksi pada amatan Kabupaten Malaka, dengan nilai mutlak  $r_i$  2,623 yang lebih besar dari 2. Kedua wilayah

ini merupakan amatan berpengaruh dengan nilai mutlak DFFITSi yaitu 1,196 dan 1,400 yang lebih besar dari pembandingan 1,128.



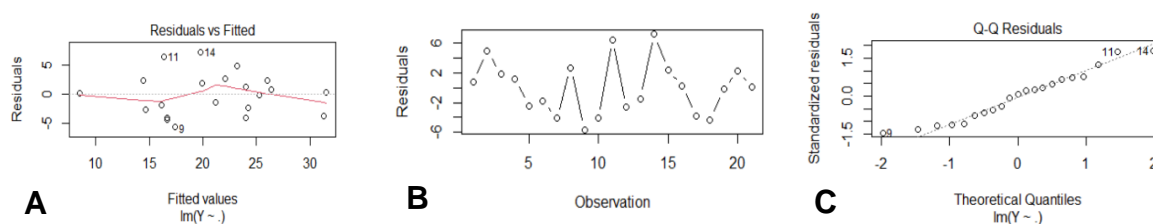
Gambar 3: Pendeteksian pencilan dan *leverage*

Kota Kupang, ibukota NTT, memiliki pola kehidupan yang berbeda, sehingga tetap disertakan dalam model agar dapat mewakili semua kondisi dalam provinsi. Kabupaten Malaka merupakan wilayah hasil pemekaran Kabupaten Belu sebagai upaya pemerintah untuk menekan kemiskinan (Seran *et al.* 2021). Usia wilayah yang tergolong muda dan kondisi perekonomian yang belum stabil menyebabkan Malaka menjadi pencilan di provinsi NTT. Wilayah ini dapat disisihkan, walaupun amatan berpengaruh, dan masih bisa terwakilkan oleh Kabupaten Belu. Model regresi tanpa Kabupaten Malaka ditunjukkan oleh persamaan (7).

$$\hat{Y} = 58,770 - 0,961X_1 + 4,448X_2 + 1,124X_4 - 0,916X_6 - 2,366X_7 - 1,571 \times 10^{-5}X_9 \quad (7)$$

### 3.6 Pengujian Asumsi Model

Asumsi pada model regresi linear berganda dapat disajikan dengan grafik eksplorasi kondisi *Gaus Markov*. Grafik tersebut dapat berupa plot galat vs  $y$  duga, plot galat vs urutan, dan eksplorasi normalitas galat menggunakan kuantil-kuantil plot. Pola tertentu dalam grafik mengindikasikan kesimpulan tertentu pada asumsi.



Gambar 4: (A, B) Eksplorasi kondisi *Gaus Markov* dan (C) normalitas

Berdasarkan Gambar 4(A), galat berada di sekita nol pada plot galat vs nilai *fitted* sehingga asumsi nilai harapan galat sama dengan nol terpenuhi. Plot ini juga menunjukkan lebar pita yang sama untuk setiap nilai dugaan, artinya ragam galat homogen. Galat saling bebas karena tebaran galat tidak berpola pada Gambar 4(B). Gambar 4(C) menunjukkan galat yang menyebar normal karena berada di sekitar garis kenormalan kuantil-kuantil plot. Uji tersebut dapat dipastikan kembali melalui uji formal yang dilakukan pada setiap asumsi galat.

Tabel 3: Uji Asumsi Model

Asumsi	Uji Formal	Nilai p
$E[\varepsilon_i] = 0$	Uji t	1
$E[\varepsilon_i^2] = Var[\varepsilon] = \sigma^2$	Uji <i>Breusch-Pagan</i>	0,285
$E[\varepsilon_i, \varepsilon_j] = 0, i \neq j$	Uji <i>Durbin-Watson</i>	0,350
$\varepsilon \sim Normal$	Uji <i>Shapiro-Wilk</i>	0,556

Nilai p pada seluruh asumsi pada Tabel 3 lebih besar dari taraf nyata 5%. Hal ini menunjukkan secara berturut-turut nilai harapan galat sama dengan nol, ragam galat homogen, galat saling bebas, dan galat menyebar normal. Asumsi-asumsi pada *Gaus Markov* dan normalitas sisaan terpenuhi seluruhnya pada model ini.

### 3.7 Pemilihan Model Terbaik Berdasarkan Beberapa Indikator AIC

Metode penyeleksian peubah *backward*, *forward*, dan *stepwise* menghasilkan dua model yang berbeda. Pemilihan model terbaik didasarkan pada beberapa indikator AIC dari masing-masing model. Pemilihan model terbaik dengan kriteria AIC diawali dengan penyeleksian peubah penjelas pada pembuatan model regresi (Delsen *et al.* 2019). Model-model tersebut akan dibandingkan berdasarkan beberapa indikator AIC.

Tabel 4: Hasil Penyeleksian Peubah

Metode Penyeleksian	Peubah	AIC	AICc	BIC
<i>Backward</i>	- Indeks Pembangunan Manusia	125,457	129,457	131,724
	- Rata-rata lama sekolah			
	- Persentase buta huruf			
	- Persentase tingkat pengangguran terbuka			
<i>Forward dan Stepwise</i>	- Indeks Pembangunan Manusia - Persentase akses sanitasi layak	128,682	130,093	132,860

Tabel 4 menunjukkan bahwa AIC, AICc, dan BIC menghasilkan nilai yang berbeda pada setiap model, tetapi nilai terkecil ditunjukkan pada model yang sama. Hasil penyeleksian dengan metode *backward* memiliki ukuran nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan metode *forward* dan *stepwise*. Oleh karenanya, dengan beberapa indikator, yaitu AIC, AICc, dan BIC dipilihlah model terbaik dengan empat peubah penjelas. Berdasarkan metode tersebut, peubah yang diikutsertakan dalam model adalah Indeks Pembangunan Manusia (X1), rata-rata lama sekolah (X2), persentase buta huruf (X4), dan persentase tingkat pengangguran terbuka (X7). Persamaan (8) menunjukkan model terbaik yang dipilih.

$$\hat{Y} = 59,761 - 1,042X_1 + 4,181X_2 + 1,289X_4 - 2,954X_7 \quad (8)$$

### 3.7 Uji Asumsi Model Terbaik

Pengujian asumsi Gaus Markov dan normalitasnya perlu dilakukan kembali pada model terbaik yang dipilih. Hal ini dilakukan karena, asumsi Gaus Markov dan normalitas model dapat berubah setelah mengalami reduksi peubah atau penghapusan amatan. Hasil uji asumsi model terbaik disajikan pada Tabel 5.



Tabel 5: Uji Asumsi Model Terbaik

Asumsi	Uji Formal	Nilai p
$E[\varepsilon_i] = 0$	Uji t	1
$E[\varepsilon_i^2] = Var[\varepsilon] = \sigma^2$	Uji <i>Breusch-Pagan</i>	0,679
$E[\varepsilon_i, \varepsilon_j] = 0, i \neq j$	Uji <i>Durbin-Watson</i>	0,250
$\varepsilon \sim Normal$	Uji <i>Shapiro-Wilk</i>	0,783

Berdasarkan Tabel 5, nilai p pada semua uji lebih besar dari taraf nyata 5%. Hal ini menunjukkan bahwa model memiliki nilai harapat galat sama dengan nol, ragam galat homogen, galat saling bebas, dan galat menyebar normal. Asumsi pada pemodelan regresi ini seluruhnya terpenuhi.

### 3.8 Uji Kelayakan Model Terbaik

Model terbaik yang telah diperoleh memiliki nilai *adjusted R-Square* sebesar 0,629. Hal ini berarti keragaman persentase tingkat kemiskinan yang dapat dijelaskan oleh peubah penjelas yang ada dalam model sebesar 62,9% dan sisanya sebesar 47,1% dijelaskan oleh peubah penjelas lain yang tidak ada dalam model. Nilai ini cukup baik dan menunjukkan bahwa model regresi dapat menjelaskan sebagian besar keragaman persentase tingkat kemiskinan di NTT.

Berdasarkan hasil pengujian F-simultan pada model, diperoleh nilai p sebesar  $3,966 \times 10^{-4}$  yang kurang dari taraf nyata 5% sehingga tolak  $H_0$ . Hal ini dapat disimpulkan bahwa pada taraf nyata 5% peubah penjelas signifikan terhadap peubah respon secara bersama-sama. Uji parsial juga dilakukan untuk mengetahui pengaruh peubah-peubah penjelas secara terpisah dengan peubah respon.

Tabel 6: Hasil Uji Parsial model terbaik

Koefisien	Nilai t	Nilai p
Indeks Pembangunan Manusia	-2,342	0,032
Rata-rata lama sekolah	1,859	0,081
Persentase buta huruf	3,276	0,005
Persentase Tingkat pengangguran terbuka	-3,104	0,007

Nilai p pada Tabel 6 menunjukkan bahwa pada taraf nyata 5%, peubah penjelas yang signifikan terhadap peubah respon adalah Indeks Pembangunan Manusia, persentase buta huruf, dan persentase tingkat pengangguran terbuka. Sementara itu, rata-rata lama sekolah signifikan terhadap peubah respon pada taraf nyata 10%.

### 3.10 Interpretasi Model Terbaik

Berdasarkan Persamaan (9), nilai konstanta sebesar 59,761 memiliki arti bahwa jika semua peubah penjelas bernilai nol maka persentase penduduk miskin yang berada di NTT sebanyak 59,761 persen dengan syarat nilai nol terdapat di dalam selang pengamatan. Berdasarkan data yang ada, nilai nol tidak terdapat dalam selang pengamatan sehingga nilai 59,761 ini tidak dapat diinterpretasikan.

Peubah penjelas Indeks Pembangunan Manusia memiliki hubungan yang negatif terhadap persentase penduduk miskin yang mencerminkan kualitas sumber daya manusia. Kualitas sumber daya manusia akan tinggi dan berdampak pada peningkatan produktivitas kerja dan pendapatan seseorang Ketika IPM juga tinggi (Fadila dan

Marwan 2020). Setiap terjadi peningkatan satu nilai Indeks Pembangunan Manusia maka persentase penduduk miskin di NTT mengalami penurunan sebesar 1,042 dengan asumsi nilai peubah penjelas lain konstan. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Abel *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa semakin tinggi Indeks Pembangunan Manusia maka tingkat kemiskinan yang ada pada daerah tersebut akan menurun.

Peubah penjelas persentase buta huruf memiliki hubungan yang positif dengan persentase penduduk miskin. Hal ini mengindikasikan bahwa kenaikan satu persen pada nilai buta huruf mengakibatkan kenaikan persentase penduduk miskin di NTT sebesar 1,289 dengan asumsi nilai peubah penjelas lain konstan. Angka buta huruf merupakan salah satu indikator dalam penyediaan sumber daya manusia yang berkualitas sejak dini. Kemiskinan dapat meningkat ketika pendidikan awal kurang memadai sehingga sumber daya manusia menjadi rendah dan sulit untuk mendapatkan pekerjaan (Lulut *et al.* 2023). Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Amala (2022) yang menyatakan hubungan positif antara buta huruf dengan tingkat kemiskinan. Oleh karena itu, kemampuan melek huruf diperlukan untuk menurunkan tingkat kemiskinan yang ada di Nusa Tenggara Timur.

Peubah penjelas persentase tingkat pengangguran terbuka memiliki hubungan yang negatif dengan persentase penduduk miskin. Kenaikan satu persen pada tingkat pengangguran terbuka mengakibatkan penurunan persentase penduduk miskin di NTT sebesar 2,955 dengan asumsi nilai peubah penjelas lain konstan. Menurut Lestari dan Imaningsih (2023), hubungan yang negatif ini dapat terjadi karena dalam satu keluarga yang menganggur dapat memiliki penghasilan dari anggota keluarga lain yang bekerja sehingga mampu mencukupi kehidupan penganggur dan hidup di atas garis kemiskinan. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Abel *et al.* (2023) yang menyatakan adanya hubungan negatif. Mayoritas masyarakat NTT bekerja di sektor pertanian yang berkonsentrasi di pedesaan dan terkadang tidak stabil karena hasil panen yang kurang, tetapi mereka masih tergolong penduduk yang memiliki pekerjaan. Hal ini juga yang menyebabkan pengangguran yang turun akan meningkatkan kemiskinan pada daerah NTT.

Rata-rata lama sekolah signifikan pada taraf nyata 10% dengan nilai  $p$  yaitu 0,081. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kesalahan rata-rata lama sekolah lebih tinggi dari faktor lainnya. Analisis menunjukkan hubungan yang positif antara rata-rata lama sekolah dengan tingkat kemiskinan. Persentase penduduk miskin di NTT akan meningkat 4,181 persen setiap terjadi kenaikan satu tahun rata-rata lama sekolah. Hasil tersebut bertolak belakang dengan konsep bahwa pendidikan merupakan bentuk investasi individu yang akan memengaruhi kesejahteraan ekonomi ketika tingkat pendidikan semakin tinggi (Nizar dan Arif 2023). Hal ini dapat terjadi karena pendidikan di Provinsi NTT masih tergolong rendah yaitu berkisar 7 sampai 8 tahun atau setara dengan lulusan SD dan belum tamat SMP, akibatnya kemampuan penduduk masih belum terpenuhi untuk mencari pekerjaan. Kemampuan yang kurang juga berdampak pada produktivitas yang rendah sehingga menyebabkan penurunan pendapatan dan kemiskinan menjadi meningkat (Mandey *et al.* 2023). Hasil tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Subakti *et al.* (2023) yang menyatakan adanya hubungan yang positif karena rata-rata lama sekolah masih terlalu rendah. Oleh karenanya, pendidikan harus menjadi perhatian pemerintah untuk mengurangi masalah kemiskinan.

#### 4. Simpulan dan Saran

Peubah yang berpengaruh terhadap persentase kemiskinan di Nusa Tenggara Timur pada tahun 2023 adalah Indeks Pembangunan Manusia, persentase buta huruf, persentase tingkat pengangguran terbuka, dan rata-rata lama sekolah. Hubungan yang positif terjadi pada persentase buta huruf dan rata-rata lama sekolah, sedangkan peubah Indeks Pembangunan Manusia dan persentase tingkat pengangguran terbuka memiliki hubungan yang negatif dengan persentase kemiskinan. Peubah rata-rata lama sekolah memiliki taraf signifikan yang lebih besar dibandingkan peubah lainnya. Pemilihan model tersebut didasarkan pada nilai AIC, AICc, dan BIC yang paling kecil dari beberapa model sebagai hasil metode penyeleksian peubah yang berbeda. Model yang telah dirumuskan dapat dijadikan dasar kebijakan pemerintah untuk dapat menekan persentase kemiskinan di NTT. Salah satu fokus kebijakannya adalah dengan meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan kualitas pendidikan. Akan tetapi perlu dilakukan pengkajian dan penyesuaian lebih lanjut terkait beberapa indikator AIC yang dijadikan dasar pemilihan model terbaik. Peubah yang ada dapat dipertimbangkan urutan pengaruhnya sehingga perbandingan nilai indikator lebih akurat.

#### Daftar Pustaka

- Abel, Y., Nooraeni, R., & Lestarringsih, E. (2023). Faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan secara langsung dan tidak langsung di Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Statistika Terapan*, 3(1), 78-89.
- Amala, Ahmad Ghasi. (2022). Analisis pengaruh PDRB, buta huruf, investasi dalam negeri, investasi luar negeri, panjang jalan terhadap kemiskinan di Indonesia tahun (2015-2019). (Skripsi Sarjana, Universitas Islam Indonesia).
- Aulele, S.N., Ilwaru, V.Y.I., Wuritmur, E.R., Matdoan, M.Y. (2021). Analisis jumlah penduduk miskin di Provinsi Maluku dengan Menggunakan Pendekatan Regresi Spasial. *Jurnal Aplikasi Statistika & Komputasi Statistik*, 13(2), 23-34. [doi:doi.org/10.20885/ejem.v7i2.643](https://doi.org/10.20885/ejem.v7i2.643)
- Azizah, S.P.N., Pratiwi, L.S., Amaliah, I., & Fitriyana, F. (2022). Sanitasi dan kepadatan penduduk sebagai dinamika kemiskinan kota: Studi Kasus Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Pembangunan Masyarakat*, 7(1), 55-70. [doi:doi.org/10.47200/jnajpm.v7i1.1148](https://doi.org/10.47200/jnajpm.v7i1.1148)
- Bai, Z., Fujikoshi, Y., & Hu, J. (2018). Strong consistency of the AIC, BIC, Cp and KOO Methods in high-dimensional multivariate linear regression. *Hiroshima Statistical Research Group: Hiroshima, Japan, 2018* (pp. 18-09). TR.
- Brewer, M.J., Butler, A., & Cooksley, S.L. (2016). The relative performance of AIC, AICC and BIC in the presence of unobserved heterogeneity. *Methods in Ecology and Evolution*, 7(6), 679-692. doi: 10.1111/2041-210X.12541
- BPS.2023.Persentase penduduk miskin maret 2023.Nusa Tenggara Timur: BPS.
- Darsyah, M.Y., & Ramadhan, M.N. (2020). Pemodelan jumlah kasus penyakit kusta di Provinsi Sulawesi Tenggara menggunakan metode regresi poisson inverse gaussian. *Jurnal Litbang Edusaintech (JLE)*, 3(1), 11-24. [doi:doi.org/10.51402/jle.v3i1.9](https://doi.org/10.51402/jle.v3i1.9)

- Delsen, M.S.N.V., Ukulele, S.N., Patty, H.W., & Kelbulan, N. (2019). Pemilihan model terbaik pada analisis regresi linier multivariat dengan kriteria AIC. *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 13(1), 25-32. doi:doi.org/10.30598/barekengvol13iss1pp025-032ar690.
- Fadila, R., & Marwan. (2020). Pengaruh indeks pembangunan manusia dan pertumbuhan ekonomi terhadap tingkat kemiskinan di Provinsi Sumatera Barat periode tahun 2013-2018. *Jurnal Ecogen*, 3(1), 120-133.
- Febrianti, E., Susetyo, B., & Silvianti, P. (2023). Pemodelan tingkat kriminalitas di Indonesia menggunakan analisis *geographically weighted panel regression*. *Xplore: Journal of Statistics*, 12(1), 91-109. doi:doi.org/10.29244/xplore.v12i1.950.
- Fitrianto, A., & Xin, S.H. (2022). Comparisons between robust regression approaches in the presence of outliers and high leverage points. *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 16(1), 243-252.
- Hardinandar, F. (2019). Determinan kemiskinan (studi kasus 29 Kota/Kabupaten di Provinsi Papua). *Jurnal REP (Riset Ekonomi Pembangunan)*, 4(1), 1-12.
- Hasanah, R., Syaparuddin, & Rosmel. (2021). Pengaruh angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah dan pengeluaran per kapita terhadap tingkat kemiskinan pada Kabupaten/Kota di Provinsi Jambi. *E-Jurnal Perspektif Ekonomi dan Pembangunan Daerah*, 10(3), 223-232. doi:doi.org/10.22437/pdpd.v10i3.16253
- Jacobus, E.H., Kindangen, P., & Walewangko, E.N. 2018. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan rumah tangga di Sulawesi Utara. *Jurnal Pembangunan Ekonomi dan Keuangan Daerah*, 19(3), 86-103.
- Lestari, I.T., & Imaningsih. (2022). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kemiskinan. *Jurnal Manajemen*, 14(4), 739-746.
- Mandey, D.R., Engka, D.S.M., & Siwu, H.F.D. (2023). Analisis pengaruh produk domestik regional bruto, rata-rata lama sekolah, dan Indeks Pembangunan manusia terhadap kemiskinan di Kabupaten Kepulauan Talaud. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 23(1), 37-48.
- Muliyawati, J.E.N., & Nasikh. (2021). Analisis pengaruh karakteristik rumah tangga, modal manusia, modal material terhadap kemiskinan rumah tangga di 34 Provinsi di Indonesia Tahun 2019-2020. *Jurnal Ekonomi, Bisnis dan Pendidikan*, 1(7), 648-660.
- Nalle, F.W., Seran, S., & Bria, F. (2022). Analisis determinan kemiskinan Propinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Samudra Ekonomi dan Bisnis*, 13(2), 206-220.
- Nizar, F., & Arif, M. (2023). Pengaruh rata lama sekolah, pengeluaran perkapita, pendapatan asli daerah, investasi, tingkat pengangguran terbuka terhadap tingkat kemiskinan di Nusa Tenggara Barat tahun 2012-2021. *Jurnal Ilmiah Manajemen*, 4(1), 48-58.

- Prasetyo, R.A., & Helma. (2022). Analisis regresi linear berganda untuk melihat faktor yang berpengaruh terhadap kemiskinan di Provinsi Sumatera Barat. *Journal Of Mathematics UNP*, 7(2), 62 -68.
- Pratowo, N.I. (2012). Analisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap indeks pembangunan manusia. *Jurnal Studi Ekonomi Indonesia*, 1(1), 15-31.
- Prayogo, D., & Sukim. (2021). Determinan daya beli masyarakat indonesia selama pandemi covid-19 tahun 2020. *Seminar Nasional Official Statistics (2021 Nov 01)*. [doi:doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2021i1.987](https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2021i1.987)
- Sari, Y.A. (2021). Pengaruh Upah minimum tingkat pengangguran terbuka dan jumlah penduduk terhadap kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah. *Equilibrium*, 10(2), 121-130. [doi:doi.org/10.35906/je001.v10i2.785](https://doi.org/10.35906/je001.v10i2.785).
- Seran, F.Y., Bahri, S., & Pawesti, H.P. (2021). Analisa Akuntabilitas Alokasi Dana Desa dalam Upaya Meningkatkan Pembangunan pada Desa Umanen Lawalu Kabupaten Malaka Nusa Tenggara Timur. Di dalam: Fransiskus Yomersianus Seran, editor. The 2nd Widyagama National Conference on Economics and Business (WNCEB 2021). Malang, Indonesia. 548-558.
- Surbakti, S.P.P, Muchtar, M., & Sihombing, P.R. (2023). Analisis pengaruh tingkat pendidikan terhadap kemiskinan di Indonesia periode 2015-2021. *Ecoplan*, 6(1), 37-45.
- Syaufina, L., & Carvalho, E.F.M. (2020). Persepsi dan aktivitas masyarakat dalam penggunaan kayu bakar di Kota Dili, Timor Leste. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 11(1), 1-10.
- Valentika, N., Sumertajaya, I.M., Kusdaniyama, N., & Sunardi. (2023). Perbandingan regresi data panel variabel perdagangan berdasarkan periode data selama pandemi covid-19. *Journal of Mathematics, Computations, and Statistic*, 6(1), 66-74.
- Wandita, D.T. (2020). Pengaruh cukai rokok terhadap konsumsi rokok serta faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi rokok. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi, dan Ilmu Sosial*, 14(1), 159-165. [doi:10.19184/jpe.v14i1.16659](https://doi.org/10.19184/jpe.v14i1.16659)
- Yanke, A., Zendrato, N.E., & Soleh, A.M. (2022). Penanganan masalah multikolinearitas pada pemodelan pertumbuhan ekonomi indonesia berdasarkan teori pertumbuhan ekonomi *endogenous*. *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, 6(2), 228-244. [doi:doi.org/10.29244/ijisa.v6i2p228-244](https://doi.org/10.29244/ijisa.v6i2p228-244)