

Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Jawa Barat Menggunakan Regresi Linier Berganda

Anita Sinaga¹, Christoffel Mario², Indri Avis Septianingtias³

¹²³Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

ARTICLE INFO

Article history:

Received May 05, 2025

Revised May 30, 2025

Accepted May 15, 2025

Available online June 19, 2025

Kata Kunci:

Indeks Pembangunan Manusia (IPM),
Jawa Barat, Regresi Linier Berganda



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.
Copyright © 2023 by Author. Published by Yayasan Daarul Huda

ABSTRAK

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan indikator penting dalam mengukur kualitas hidup masyarakat suatu daerah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi IPM di Provinsi Jawa Barat dengan menggunakan metode regresi linier berganda. Data yang digunakan adalah data panel dari 27 kabupaten/kota selama periode 2022–2024, mencakup variabel dependen IPM dan enam variabel independen: PDRB per kapita, realisasi bantuan sosial, persentase rumah tangga dengan akses air minum layak, persentase penduduk miskin, angka partisipasi sekolah usia 19–23 tahun, dan umur harapan hidup. Pemodelan dilakukan secara bertahap melalui metode forward selection serta diuji menggunakan asumsi-asumsi klasik regresi. Hasil akhir menunjukkan bahwa seluruh variabel independen memiliki pengaruh signifikan terhadap IPM, dengan model akhir menjelaskan 89% variasi IPM ($R^2 = 0,89$). Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pemahaman empiris terhadap faktor-faktor pembangunan manusia dan dapat dijadikan dasar penyusunan kebijakan pembangunan daerah yang lebih efektif dan tepat sasaran.

1. PENDAHULUAN

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan indikator utama yang digunakan untuk menilai tingkat kualitas hidup di suatu daerah (1). Fungsi IPM adalah untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai tingkat kesejahteraan, yang tidak hanya berfokus pada aspek ekonomi, tetapi juga memperhatikan faktor sosial lain yang memengaruhi kehidupan manusia (2). IPM terdiri dari tiga aspek utama, yaitu pendidikan, kesehatan, dan tingkat kesejahteraan hidup (3).

Faktor utama yang mempengaruhi IPM adalah pendidikan dan kesehatan manusia. Kualitas manusia dianggap baik jika pendidikan dan kesehatannya dalam kondisi yang maksimal. Dengan pendidikan yang layak, maka mempunyai daya pikir yang lebih baik dan menjadikan manusia yang kreatif, sederhanya kualitas sumber daya manusia akan meningkat (4). Kesehatan yang baik mengakibatkan daya fisik manusia menjadi optimal, dapat bekerja lebih lama dan dengan beban yang lebih besar (5). Kesejahteraan manusia juga menjadi faktor penting yang mempengaruhi IPM. Kesejahteraan merupakan titik ukur bagi suatu masyarakat telah berada pada kondisi sejahtera. Kesejahteraan diartikan persamaan hidup yang setingkat lebih dari kehidupan (6). Seseorang akan merasa hidup sejahtera apabila merasa senang, tidak kekurangan sesuatu apapun dan terlepas dari kemiskinan serta bahaya yang mengancamnya (7). Faktor seperti pertumbuhan ekonomi daerah dan tingkat kemiskinan juga dapat mempengaruhi IPM (8). Kemiskinan merupakan faktor lain yang menjadi ciri kualitas hidup manusia yaitu taraf hidup yang wajar. Salah satu tujuan pembangunan utama suatu negara dan sekaligus menjadi tanda keberhasilan pembangunan adalah pertumbuhan ekonomi yang pesat (9).

Di Indonesia, IPM sering dijadikan acuan untuk mengukur tingkat kesejahteraan masyarakat di berbagai provinsi, termasuk Jawa Barat. Provinsi ini menghadapi berbagai tantangan dalam upayanya untuk meningkatkan kualitas hidup penduduknya, terutama mengingat bahwa Jawa Barat memiliki populasi terbesar di Indonesia dan perekonomian yang terus berkembang (10). Pada penelitian ini, faktor – faktor yang memengaruhi IPM di Provinsi Jawa Barat meliputi produk domestik regional bruto perkapita, realisasi bansos, persentase rumah tangga dengan akses air minum layak, persentase penduduk miskin, angka partisipasi

*Corresponding author : anitasinaga888@gmail.com

sekolah umur 19 - 23 tahun, dan umur harapan hidup. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor – faktor yang memengaruhi IPM di Provinsi Jawa Barat dengan menggunakan pendekatan regresi linier berganda, serta mengevaluasi model terbaik melalui serangkaian uji asumsi klasik. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris dalam memahami faktor – faktor yang mempengaruhi IPM di Provinsi Jawa Barat dan menjadi dasar bagi perumusan kebijakan pembangunan yang lebih efektif dan inklusif di Provinsi Jawa Barat.

2. METODE

2.1 Bahan dan Data

Penelitian ini menggunakan data panel yang mencakup 27 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa barat selama periode 2022 hingga 2024. Variabel yang digunakan terdiri dari satu variabel dependen, yaitu Indeks Pembangunan Manusia (IPM), dan enam variabel independen: Produk Domestik Regional Bruto per Kapita (PDRB), Realisasi Bantuan Sosial (RB), Persentase Rumah Tangga dengan Akses Air Minum Layak (PRTAML), Persentase Penduduk Miskin (PPM), Angka Partisipasi Sekolah Usia 19 – 23 Tahun (APS), dan Umur Harapan Hidup (UHH). Seluruh data diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa Barat.

2.2 Metode Penelitian

- **Model Regresi Linier Berganda**

Penelitian ini menggunakan metode regresi linier berganda, yaitu hubungan secara linier antara dua atau lebih variabel bebas terhadap variabel terikat. Menurut Montgomery & Peck, model umum regresi linier berganda dengan k variabel bebas dan n pengamatan sebagai berikut :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i$$

Di mana :

- i = 1, 2, 3, ..., n (banyaknya pengamatan)
- j = 1, 2, 3, ..., n (banyak variabel bebas)
- X_{ij} = Variabel bebas ke – j pada pengamatan ke – i
- Y_i = Variabel terikat pada pengamatan ke – i
- β_0 = *Intercept* dari model
- β_j = Koefisien regresi ke – j
- ε_i = Error pada pengamatan ke – i , diasumsikan $\varepsilon \sim NID(0, \sigma^2)$ (11).

Adapun tahapan analisis selanjutnya yang dilakukan, yaitu :

1. Analisis Regresi Awal (Model Reduced)

Tahap pertama yaitu penyusunan model awal (reduced) dengan satu prediktor utama, yaitu PDRB per kapita, untuk melihat pengaruh awal terhadap IPM. Dengan uji t dan uji F yang digunakan untuk menilai tingkat signifikansi parsial dan simultan.

- Uji Parsial (Uji t)

Uji parsial (uji t) bertujuan untuk mengetahui signifikansi variabel prediktor secara individu terhadap variabel respon. Persamaan uji t sebagai berikut :

$$t = \frac{b_k}{s.e(b_k)}$$

Kriteria uji yang digunakan adalah $|t_{hitung}| > t_{tabel}(t_{\alpha/2}, n - k)$, yang artinya hal tersebut menandakan bahwa terdapat pengaruh secara individu variabel prediktor terhadap variabel respon, begitu pula sebaliknya.

- Uji Simultan (Uji F)

Uji simultan (uji F) bertujuan untuk mengetahui pengaruh semua variabel prediktor terhadap variabel respon. Statistik uji F sebagai berikut :

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

Keterangan :

R^2 = Koefisien determinan

N = Jumlah (cross sectional)

K = Jumlah variabel prediktor

T = Jumlah (time series)

Jika F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} , artinya variabel prediktor tidak mempunyai pengaruh secara keseluruhan terhadap variabel respon, demikian pula sebaliknya (12).

2. Penambahan variabel (Forward Selection)

Metode seleksi maju merupakan teknik yang digunakan untuk mengurangi jumlah variabel melalui seleksi bertahap satu per satu variabel independen. Metode ini dimulai dengan memasukkan satu per satu variabel secara berurutan untuk dimodelkan dengan menggunakan metode yang ditentukan (13).

Cara untuk memilih model terbaik berdasarkan kriteria tertentu seperti R^2 terbesar untuk dipertahankan. Pada langkah selanjutnya, dari model yang telah ditetapkan sebelumnya, masing – masing variabel independen yang tersisa ditambahkan secara berturut – turut sedemikian sehingga variabel berdasarkan kriteria R^2 terbesar dimasukkan ke dalam model. Proses dilakukan berulang sedemikian hingga mendapatkan model regresi terbaik dengan jumlah variabel optimum (14).

Urutan Penambahan variabel :

- RB
- PPM
- APS
- UHH
- PRTAML

Setiap penambahan diuji dengan perubahan nilai R^2 , F – Hitung, dan signifikansi koefisien.

3. Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik dilakukan untuk memastikan validitas model regresi, dimana ada beberapa asumsi sebagai berikut :

- Uji Linearitas

Uji Linearitas adalah uji yang dilakukan untuk menentukan apakah terdapat hubungan linier antara variabel bebas dengan variabel terikat. Linearitas dapat diuji dengan scatter plot. Di mana scatterplot menunjukkan hubungan dengan bentuk titik – titik pertemuan nilai kuantitatif antara satu variabel dengan variabel lainnya

- Uji Homoskedastisitas

Dapat dikatakan bahwa uji homoskedastisitas apabila hasil uji menunjukkan variasi residual dari pengamatan satu ke pengamatan lain tetap. Dan bisa dikatakan bahwa homoskedastisitas merupakan regresi model yang baik (15).

Untuk mendeteksi adanya homoskedastisitas ini kita dapat melihat dari plot. Di mana jika titik – titik residual dalam plot menyebar secara acak, maka dapat disimpulkan bahwa pada setiap model regresi tidak terjadi masalah heteroskedasitas. Statistik uji melalui uji White Test, di mana jika hasil p – value pada setiap model regresi menunjukkan $> 0,05$, artinya H_0 diterima, maka dapat disimpulkan bahwa pada setiap model regresi tidak terjadi masalah heteroskedasitas (variansi galat konstan) (16).

- Uji Normalitas Residual

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui suatu model regresi telah berdistribusi normal atau tidak dengan memeriksa kesalahan acak dari model. Apabila kesalahan acak mengikuti

distribusi normal maka model regresi dikatakan berdistribusi normal. Salah satu cara melakukan uji normalitas dengan menggunakan uji Shapiro Wilk (17).

Metode termudah untuk mengetahui normalitas residual ialah menggunakan analisis grafik histogram, sehingga dapat dilakukan komparasi antara data hasil observasi dengan distribusi ideal atau normal (18).

- Uji Autokorelasi

Menurut Adrianto, et.al (dalam Jurnal Aprihartha dkk, 2025) menjelaskan bahwa uji autokorelasi merupakan alat uji untuk mengetahui korelasi antara kesalahan pada suatu periode tertentu dengan kesalahan pengganggu pada periode sebelumnya. Autokorelasi disebabkan oleh pengamatan yang semuanya berkaitan satu sama lain. Salah satu cara melakukan uji autokorelasi dengan menggunakan uji Durbin – Watson. Uji Durbin – Watson menggunakan residu untuk menentukan apakah ρ sama dengan nol, dengan ρ adalah koefisien korelasi(19).

- Uji Ekspetasi Galat Nol

Menurut Sugiono menjelaskan bahwa apabila nilai signifikan kurang dari taraf signifikan sebesar 5% atau 0,05, maka instrumen dinyatakan valid (20).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.3 Bahan dan Data

Penelitian ini menggunakan data panel yang mencakup 27 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa barat selama periode 2022 hingga 2024. Variabel yang digunakan terdiri dari satu variabel dependen, yaitu Indeks Pembangunan Manusia (IPM), dan enam variabel independen: Produk Domestik Regional Bruto per Kapita (PDRB), Realisasi Bantuan Sosial (RB), Persentase Rumah Tangga dengan Akses Air Minum Layak (PRTAML), Persentase Penduduk Miskin (PPM), Angka Partisipasi Sekolah Usia 19 – 23 Tahun (APS), dan Umur Harapan Hidup (UHH). Seluruh data diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa Barat.

2.4 Metode Penelitian

- Model Regresi Linier Berganda

Penelitian ini menggunakan metode regresi linier berganda, yaitu hubungan secara linier antara dua atau lebih variabel bebas terhadap variabel terikat. Menurut Montgomery & Peck, model umum regresi linier berganda dengan k variabel bebas dan n pengamatan sebagai berikut :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i$$

Di mana :

- i = 1, 2, 3, ..., n (banyaknya pengamatan)
- j = 1, 2, 3, ..., n (banyak variabel bebas)
- X_{ij} = Variabel bebas ke - j pada pengamatan ke - i
- Y_i = Variabel terikat pada pengamatan ke - i
- β_0 = *Intercept* dari model
- β_j = Koefisien regresi ke - j
- ε_i = Error pada pengamatan ke - i , diasumsikan $\varepsilon \sim NID(0, \sigma^2)$ (11).

Adapun tahapan analisis selanjutnya yang dilakukan, yaitu :

4. Analisis Regresi Awal (Model Reduced)

Tahap pertama yaitu penyusunan model awal (reduced) dengan satu prediktor utama, yaitu PDRB per kapita, untuk melihat pengaruh awal terhadap IPM. Dengan uji t dan uji F yang digunakan untuk menilai tingkat signifikansi parsial dan simultan.

- Uji Parsial (Uji t)

Uji parsial (uji t) bertujuan untuk mengetahui signifikansi variabel prediktor secara individu terhadap variabel respon. Persamaan uji t sebagai berikut :

$$t = \frac{b_k}{s.e(b_k)}$$

Kriteria uji yang digunakan adalah $|t_{hitung}| > t_{tabel}(t_{a/2}, n - k)$, yang artinya hal tersebut menandakan bahwa terdapat pengaruh secara individu variabel prediktor terhadap variabel respon, begitu pula sebaliknya.

- Uji Simultan (Uji F)

Uji simultan (uji F) bertujuan untuk mengetahui pengaruh semua variabel prediktor terhadap variabel respon. Statistik uji F sebagai berikut :

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

Keterangan :

R^2 = Koefisien determinan

N = Jumlah (cross sectional)

K = Jumlah variabel prediktor

T = Jumlah (time series)

Jika F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} , artinya variabel prediktor tidak mempunyai pengaruh secara keseluruhan terhadap variabel respon, demikian pula sebaliknya (12).

5. Penambahan variabel (Forward Selection)

Metode seleksi maju merupakan teknik yang digunakan untuk mengurangi jumlah variabel melalui seleksi bertahap satu per satu variabel independen. Metode ini dimulai dengan memasukkan satu per satu variabel secara berurutan untuk dimodelkan dengan menggunakan metode yang ditentukan (13).

Cara untuk memilih model terbaik berdasarkan kriteria tertentu seperti R^2 terbesar untuk dipertahankan. Pada langkah selanjutnya, dari model yang telah ditetapkan sebelumnya, masing – masing variabel independen yang tersisa ditambahkan secara berturut – turut sedemikian sehingga variabel berdasarkan kriteria R^2 terbesar dimasukkan ke dalam model. Proses dilakukan berulang sedemikian hingga mendapatkan model regresi terbaik dengan jumlah variabel optimum (14).

Urutan Penambahan variabel :

- RB
- PPM
- APS
- UHH
- PRTAML

Setiap penambahan diuji dengan perubahan nilai R^2 , F – Hitung, dan signifikansi koefisien.

6. Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik dilakukan untuk memastikan validitas model regresi, dimana ada beberapa asumsi sebagai berikut :

- Uji Linearitas

Uji Linearitas adalah uji yang dilakukan untuk menentukan apakah terdapat hubungan linier antara variabel bebas dengan variabel terikat. Linearitas dapat diuji dengan scatter plot. Di mana scatterplot menunjukkan hubungan dengan bentuk titik – titik pertemuan nilai kuantitatif antara satu variabel dengan variabel lainnya

- Uji Homoskedastisitas

Dapat dikatakan bahwa uji homoskedastisitas apabila hasil uji menunjukkan variasi residual dari pengamatan satu ke pengamatan lain tetap. Dan bisa dikatakan bahwa homoskedastisitas merupakan regresi model yang baik (15).

Untuk mendeteksi adanya homoskedastisitas ini kita dapat melihat dari plot. Di mana jika titik – titik residual dalam plot menyebar secara acak, maka dapat disimpulkan bahwa pada setiap model regresi tidak terjadi masalah heteroskedasitas. Statistik uji melalui uji White Test, di mana jika hasil p – value pada setiap model regresi menunjukkan $> 0,05$, artinya H_0 diterima, maka dapat disimpulkan bahwa pada setiap model regresi tidak terjadi masalah heteroskedasitas (variansi galat konstan) (16).

- Uji Normalitas Residual

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui suatu model regresi telah berdistribusi normal atau tidak dengan memeriksa kesalahan acak dari model. Apabila kesalahan acak mengikuti distribusi normal maka model regresi dikatakan berdistribusi normal. Salah satu cara melakukan uji normalitas dengan menggunakan uji Shapiro Wilk (17).

Metode termudah untuk mengetahui normalitas residual ialah menggunakan analisis grafik histogram, sehingga dapat dilakukan komparasi antara data hasil observasi dengan distribusi ideal atau normal (18).

- Uji Autokorelasi

Menurut Adrianto, et.al (dalam Jurnal Aprihartha dkk, 2025) menjelaskan bahwa uji autokorelasi merupakan alat uji untuk mengetahui korelasi antara kesalahan pada suatu periode tertentu dengan kesalahan pengganggu pada periode sebelumnya. Autokorelasi disebabkan oleh pengamatan yang semuanya berkaitan satu sama lain. Salah satu cara melakukan uji autokorelasi dengan menggunakan uji Durbin – Watson. Uji Durbin – Watson menggunakan residu untuk menentukan apakah ρ sama dengan nol, dengan ρ adalah koefisien korelasi(19).

- Uji Ekspetasi Galat Nol

Menurut Sugiono menjelaskan bahwa apabila nilai signifikan kurang dari taraf signifikan sebesar 5% atau 0,05, maka instrumen dinyatakan valid (20).

3. PEMBAHASAN

3.1 Pra-Pemodelan: Eksplorasi

Sebelum melakukan pemodelan regresi linier, dilakukan eksplorasi awal terhadap data yang digunakan. Dataset yang dianalisis merupakan data yang berkaitan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Jawa Barat dari tahun 2022-2024. Adapun variabel-variabel yang dianalisis dalam kasus ini adalah sebagai berikut:

- IPM: Indeks Pembangunan Manusia (variabel dependen)
- PDRB: Produk Domestik Regional Bruto per Kapita
- RB: Realisasi Bansos
- **PRTAML**: Persentase Rumah Tangga Akses Air Minum Layak
- **PPM**: Persentase Penduduk Miskin
- **APS2**: Angka Partisipasi Sekolah 19-23
- **UHH**: Umur Harapan Hidup

Dataset yang dianalisis merupakan data panel yang mencakup 27 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat dari tahun 2022-2024, ini terdiri dari 81 observasi, 1 variabel dependen dan 6 variabel independen.

3.2 Analisis Regresi Awal (Model Reduced)

Sebagai langkah awal dalam analisis regresi, dilakukan pemodelan awal dengan menggunakan 1 variabel independen yaitu PDRB. Model ini disebut sebagai model reduced, yang bertujuan untuk melihat pengaruh dasar dari variabel PDRB terhadap IPM sebelum memasukan seluruh variabel. Dari hasil analisis tersebut diperoleh estimasi parameter sebagai berikut:

Tabel 1. Model Reduced.

	Estimate
Intercept	70,73
PDRB	0,0001048

Sehingga model estimasi yang diperoleh adalah:

$$\hat{y} = 70,73 + 0,0001048x$$

Interpretasi:

$\hat{\beta}_0 = 70,73 \rightarrow$ Jika PDRB (x) = 0, maka nilai IPM (y) sebesar 70,73

$\hat{\beta}_1 = 0,0001048 \rightarrow$ Untuk setiap kenaikan 1 satuan PDRB (x), nilai IPM (y) akan bertambah sebesar 0,0001048

3.2.1 Uji Simultan dan Uji Parsial

- Uji Simultan

Uji simultan dilakukan untuk menguji signifikansi model secara keseluruhan. Dari hasil analisis diperoleh sebagai berikut:

Tabel 2. Uji Simultan.

F-statistic	27,56
P-value	0.00000125
R-Squared	0.2587

Hasil uji F menunjukkan nilai F-statistic sebesar 27.56 dengan p-value 0.00000125, yang jauh di bawah $\alpha = 0.05$. Ini berarti model regresi yang menggunakan PDRB sebagai prediktor secara statistik signifikan dalam memprediksi variasi IPM. Uji simultan yang signifikan ini memberikan keyakinan bahwa model dapat digunakan untuk memprediksi IPM berdasarkan PDRB. Namun, kemampuan model ini untuk memprediksi IPM masih cukup terbatas, terlihat dari nilai R-squared sebesar 0,2587 atau sekitar 25,87% variasi IPM yang dapat dijelaskan oleh PDRB, sementara sisanya (74,13%) dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak termasuk dalam model.

- Uji Parsial

Uji parsial dalam model regresi adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah masing-masing variabel bebas (independen) secara individual memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat (dependen). Dari hasil analisis diperoleh hasil berikut:

Tabel 3. Uji Parsial.

t-statistic	5,25
P-value	0.00000125

Berdasarkan hasil uji parsial (uji t) pada model ini dapat disimpulkan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) memiliki pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Hal ini ditunjukkan oleh nilai p-value yang sangat kecil 0.00000125 yang mengindikasikan kekuatan hubungan antara kedua variabel. Nilai t-statistic sebesar 5,25 lebih besar dari nilai t kritis sekitar 2 memperkuat kesimpulan bahwa PDRB memiliki pengaruh yang signifikan terhadap IPM.

3.3 Penambahan Variabel Bertahap (Parsial/F-Test)

Untuk mengetahui faktor-faktor utama yang mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia (IPM), dilakukan analisis regresi bertahap dengan memeriksa berbagai variabel potensial satu per satu. Metode yang digunakan merupakan metode forward selection, dalam metode ini proses dimulai dengan model yang hanya berisi satu variabel (biasanya yang paling signifikan), kemudian variabel lain ditambahkan satu per satu. Setiap penambahan didasarkan pada kontribusi signifikan terhadap model (dilihat dari uji F parsial atau nilai p-value), hingga tidak ada lagi variabel yang memenuhi kriteria signifikansi untuk ditambahkan. Berikut adalah hasil pengujian secara bertahap:

1. Penambahan Variabel RB (Realisasi Bansos):

Model awal hanya menggunakan variabel PDRB, setelah ditambahkan variabel RB diperoleh hasil berikut:

Estimasi parameter

Tabel 4. Model RB.

	Estimate
Intercept	74,82

PDRB	0,00007852
RB	-0,000004126

Sehingga model estimasi yang diperoleh adalah:

$$\hat{y} = 74,82 + 0,00007852_{PDRB} - 0,00007852_{RB}$$

Kemudian diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 5. Uji Parsial RB.

F-hitung	33,22
F-tabel	3,96
P-value	0,000000157
R-squared	0,48

Hasil yang diperoleh menunjukkan nilai Fhitung sebesar 33,22 > Ftabel sebesar 3,96 dengan p value sebesar 0,000000157. Hal ini menunjukkan bahwa variabel RB berpengaruh signifikan secara parsial terhadap IPM pada tingkat signifikansi 5%. Penambahan variabel ini meningkatkan nilai R^2 dari 0,2587 menjadi 0,4801.

2. Penambahan Variabel PPM (Persentase Penduduk Miskin):

Estimasi parameter

Tabel 6. Model PPM.

	Estimate
Intercept	82,79
PDRB	0,00003428
RB	-0,00000275
PPM	-0,9213

Sehingga model estimasi yang diperoleh adalah:

$$\hat{y} = 82,79 + 0,00007852_{PDRB} - 0,00007852_{RB} - 0,9213_{PPM}$$

Kemudian diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 7. Uji Parsial.PPM.

F-hitung	65,51
F-tabel	3,96
P-value	0,000000000000670
R-squared	0,71

Hasil tersebut menunjukkan bahwa PPM berpengaruh signifikan secara parsial terhadap IPM. R^2 meningkat menjadi 0,7191, yang berarti model semakin baik dalam menjelaskan variasi IPM.

3. Penambahan Variabel APS2 (Angka Partisipasi Sekolah SMP):

Estimasi parameter

Tabel 7. Model APS2.

	Estimate
Intercept	72,79
PDRB	0,00003671
RB	-0,000002913
PPM	-0,3034
APS2	0,2035

Sehingga model estimasi yang diperoleh adalah:

$$\hat{y} = 72,79 + 0,00003671_{PDRB} - 0,000002913_{RB} - 0,3034_{PPM} + 0,2035_{APS2}$$

Kemudian diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 7. Uji Parsial APS2.

F-hitung	43,87
F-tabel	3,96
P-value	0,0000000044

R-squared	0,82
------------------	------

Penambahan variabel APS2 juga berpengaruh signifikan secara parsial terhadap IPM. Penambahan variabel ini meningkatkan nilai R^2 menjadi 0,82.

4. Penambahan Variabel UHH (Umur Harapan Hidup): Estimasi parameter

Tabel 9. Model UHH.

	Estimate
Intercept	-95,15
PDRB	0,00003098
RB	-0,000001769
PPM	-0,2471
APS2	0,1564
UHH	1,987

Sehingga model estimasi yang diperoleh adalah:

$$\hat{y} = -95,15 + 0,00003098_{PDRB} - 0,000001769_{RB} - 0,2471_{PPM} + 0,1564_{APS2} + 1,987_{UHH}$$

Kemudian diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 10. Uji Parsial.UHH.

F-hitung	23,62
F-tabel	3,96
P-value	0,0000062
R-squared	0,86

Dari hasil perhitungan tersebut dapat dilihat bahwa variabel UHH memberikan kontribusi yang signifikan terhadap model. Setelah penambahan UHH, R^2 meningkat menjadi 0,86.

5. Penambahan Variabel PRTAML (Persentase Rumah Tangga dengan Akses Air Minum Layak):

Estimasi parameter

Tabel 11. Model PRTAML.

	Estimate
Intercept	-78,91
PDRB	0,00002262
RB	-0,000001376
PPM	-0,3620
APS2	0,1199
UHH	1,6320
PRTAML	1,6450

Sehingga model estimasi yang diperoleh adalah:

$$\hat{y} = -78,91 + 0,00002262_{PDRB} - 0,000001376_{RB} - 0,3620_{PPM} + 0,1199_{APS2} + 1,6320_{UHH} + 1,6450_{PRTAML}$$

Kemudian diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 12. Uji Parsial PRTAML.

F-hitung	15,22
F-tabel	3.96
P-value	0.00020
R-squared	0.8877

Dari hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa PRTAML juga signifikan secara parsial terhadap IPM. Penambahan variabel ini menghasilkan R^2 akhir sebesar 0,8877, yang menunjukkan bahwa 88,77% variasi IPM dapat dijelaskan oleh keenam variabel independen dalam model. Oleh karena itu, model ini akan digunakan untuk analisis lanjutan, termasuk pengujian asumsi-asumsi klasik regresi.

4. Uji Asumsi Klasik

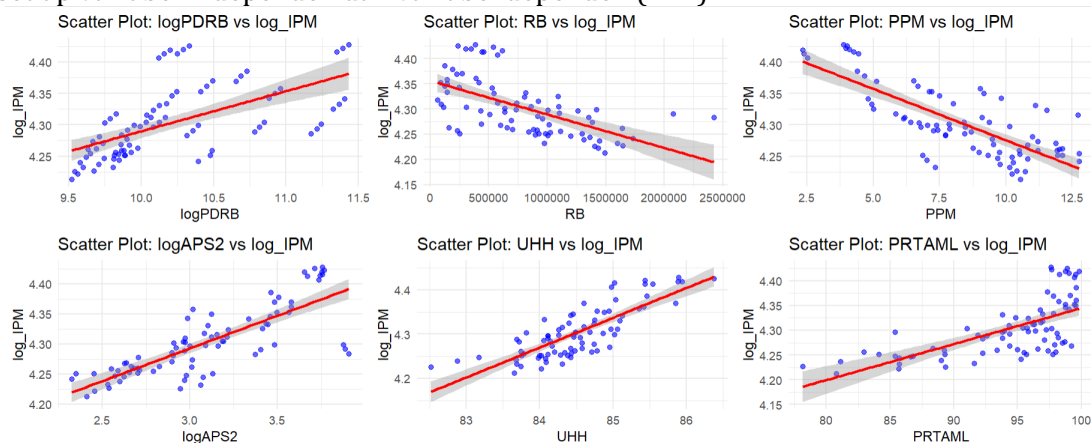
Sebelum mengambil kesimpulan dari model regresi linier yang telah dibentuk, penting untuk memastikan bahwa model tersebut memenuhi asumsi-asumsi klasik regresi. Uji asumsi ini bertujuan untuk memvalidasi keandalan model dalam menghasilkan estimasi yang tidak bias, efisien, dan konsisten. Beberapa asumsi yang diuji meliputi:

1. Linearitas

Uji linearitas bertujuan untuk memastikan bahwa hubungan antara variabel independen dan variabel dependen bersifat linear (Prasetyo). Dalam penelitian ini, uji linearitas dilakukan melalui dua pendekatan:

1.1 Scatter Plot setiap variabel independen dan variabel dependen (IPM)

Scatter plot digunakan untuk mengamati pola hubungan antara setiap variabel independen dengan variabel dependen (IPM). Dari hasil yang diperoleh dilakukan transformasi pada variabel IPM, PDRB, dan APS2 agar memenuhi asumsi tersebut. Berikut tampilan scatter plot setiap variabel independen dan variabel dependen (IPM):

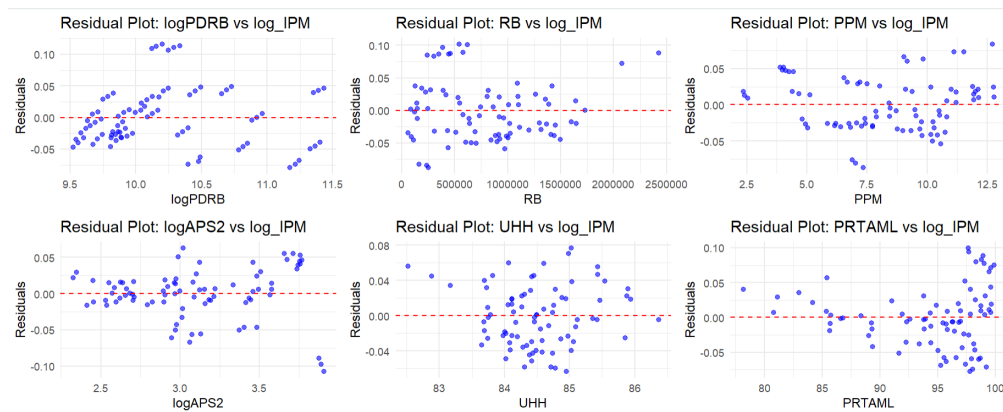


Gambar 1. Scatter Plot Linearitas.

Berdasarkan scatter plot antara variabel independen dan IPM, sebagian besar variabel menunjukkan pola hubungan yang linear. Variabel seperti APS2, UHH, dan PRTAML tampak memiliki hubungan positif dan cukup linear terhadap IPM, sementara PPM menunjukkan hubungan negatif yang jelas. Hubungan RB terhadap IPM tampak negatif namun dengan sebaran data yang menyebar. PDRB menunjukkan pola non-linear, terutama pada nilai rendah, yang mengindikasikan perlunya transformasi. Meskipun beberapa scatter plot terlihat linear, ketika dianalisis melalui plot residual, variabel PDRB, dan APS2 menunjukkan pola yang tidak linear, sehingga transformasi seperti logaritma diperlukan untuk memperbaiki asumsi linearitas dalam model regresi.

1.2 Residual Plot terhadap variabel independen (IPM)

Uji ini digunakan untuk mendeteksi keberadaan pola sistematis dalam residual terhadap masing-masing variabel. Jika asumsi linearitas terpenuhi, maka residual akan tersebar secara acak di sekitar garis nol tanpa membentuk pola tertentu. Dari hasil yang diperoleh berikut tampilan residual plot terhadap variabel independen (IPM):



Gambar 2. Residual Plot Linearitas.

Berdasarkan grafik residual, masih ditemukan pola yang tidak acak pada variabel PDRB dan APS2, yang mengindikasikan hubungan non-linear dengan IPM. Sementara itu, variabel RB, PPM, dan UHH menunjukkan sebaran residual yang lebih acak dan menyebar merata di sekitar nol, menandakan hubungan yang lebih linear. Setelah dilakukan transformasi PDRB dan APS2, terlihat bahwa hubungan ketiganya dengan IPM menjadi lebih linear. Garis regresi pada scatter plot menunjukkan tren yang konsisten, dan penyebaran data berada lebih dekat dengan garis tren. Pada grafik residual, pola penyebaran residual tampak acak dan tidak membentuk pola tertentu, yang menunjukkan bahwa asumsi linearitas telah terpenuhi. Oleh karena itu, transformasi logaritma berhasil memperbaiki hubungan linear dan mendukung penggunaan kedua variabel tersebut dalam model regresi linier.

2. Ekspektasi Galat Nol Bersyarat

Asumsi galat bersyarat nol (zero conditional mean) menyatakan bahwa nilai harapan galat (residual) adalah nol untuk setiap nilai variabel independen. Dengan kata lain, tidak boleh terdapat korelasi antara residual model dengan variabel-variabel independen. Jika asumsi ini dilanggar, maka koefisien regresi bisa menjadi tidak bias. Dari analisis yang dilakukan diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 13. Korelasi galat bersyarat nol.

Variabel	Korelasi	P-value
PDRB	-0,0262	0,8616
RB	~0,0000	1,000
PPM	~0,0000	1,000
APS2	0,00096	0,9932
UHH	~0,0000	1,000
PRTAML	0,0098	1,000

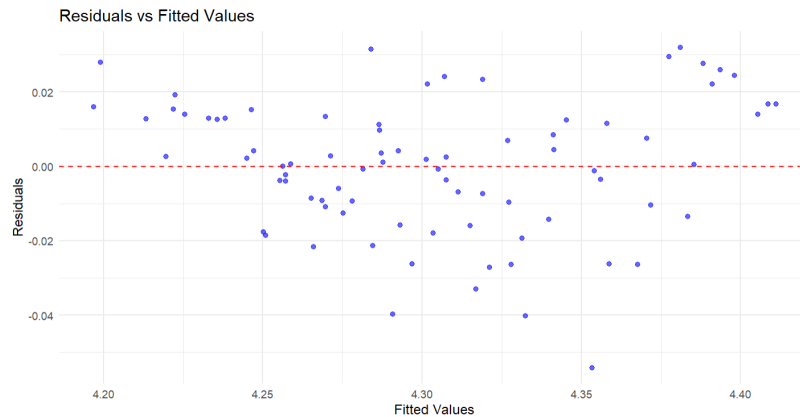
Hasil uji korelasi Pearson antara residual model dan masing-masing variabel independen menunjukkan bahwa seluruh nilai P-value $> 0,05$, yang berarti tidak ada hubungan yang signifikan antara residual dengan variabel-variabel independen. Dengan demikian, asumsi galat bersyarat nol terpenuhi, yang menunjukkan bahwa model regresi tidak menyisakan pola sistematis pada error (galat), dan prediksi yang dihasilkan tidak bias terhadap input.

3. Homoskedastisitas

Homoskedastisitas akan muncul apabila model regresi memiliki nilai yang sama. Model regresi yang diharapkan adalah residual satu pengamatan ke pengamatan lainnya yang konstan atau homoskedastisitas atau tidak adanya heteroskedastisitas.

Dalam analisis ini pengujian homokedastisitas dilakukan dengan dua pendekatan:

3.1 Plot Residual vs Fitted Values



Gambar 3. Residuals vs Fitted Values.

Berdasarkan plot residual terhadap fitted values, terlihat bahwa titik-titik residual tersebar secara acak di sekitar garis nol tanpa membentuk pola tertentu. Sebaran ini mengindikasikan bahwa varians galat bersifat konstan pada seluruh rentang fitted values, sehingga asumsi homoskedastisitas terpenuhi.

3.2 Uji White Test

Berikut hasil perhitungan menggunakan White Test:

Tabel 14. White Test

BP	4,54
P-value	0,10

Berdasarkan hasil uji Breusch-Pagan, diperoleh nilai BP sebesar 4,54 dengan derajat bebas 2 dan nilai p-value sebesar 0,10. Karena p-value $> 0,05$, maka tidak terdapat cukup bukti untuk menolak hipotesis nol yang menyatakan bahwa varians residual bersifat konstan (homoskedastisitas). Maka dapat disimpulkan model tersebut memenuhi asumsi homoskedastisitas.

4. Uji Autokorelasi

Ghozali (2017:121) menyatakan uji autokorelasi dilakukan untuk menguji adanya korelasi antara kesalahan pengganggu pada suatu periode t dengan kesalahan pengganggu pada periode sebelumnya ($t-1$) pada model regresi linier. Uji ini dilakukan untuk mengetahui adanya hubungan antar serangkaian data observasi yang diurutkan menurut waktu dan ruang (Sholihah). Dalam analisis ini, pengujian autokorelasi dilakukan dengan uji durbin watson, berikut hasil yang diperoleh:

Tabel 15. DW Test

DW	2,03
P-value	0,55

Dari hasil pengujian autokorelasi nilai statistik sebesar 2,03 dan P-value sebesar 0,55. Nilai Durbin-Watson sebesar 2 menunjukkan tidak adanya autokorelasi, sementara P-value $> 0,05$ mengindikasikan bahwa tidak terdapat cukup bukti untuk menolak hipotesis nol (tidak terdapat autokorelasi). Maka dapat disimpulkan bahwa model memenuhi asumsi tidak adanya autokorelasi.

5. Uji Normalitas Galat

Model regresi yang baik adalah memiliki nilai residual yang berdistribusi secara normal. Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah nilai residual berdistribusi secara normal atau tidak. (Khotimah). Pengujian dilakukan menggunakan dua pendekatan sebagai berikut:

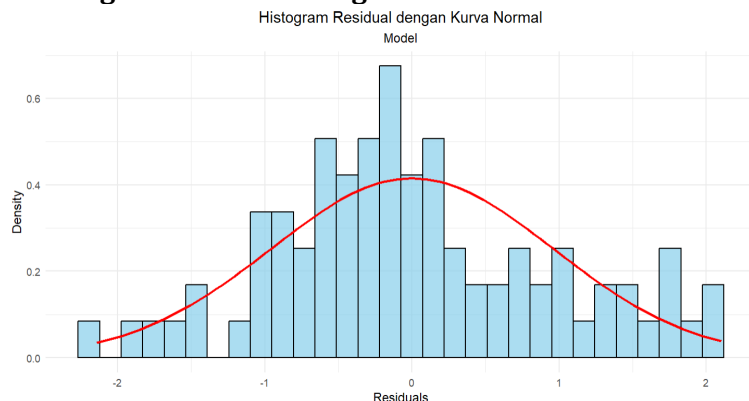
5.1 Uji Statistik Shapiro-Wilk

Tabel 16. Shapiro Wilk

W	0,97
P-value	0,22

Hasil uji pada model ini menunjukkan nilai statistik W sebesar 0,97 dengan P-value sebesar 0,22. Karena P-value > 0,05, maka tidak terdapat cukup bukti untuk menolak hipotesis nol. Artinya, secara statistik, residual dapat dianggap berdistribusi normal.

5.2 Visualisasi Histogram Residual dengan Kurva Normal



Gambar 4. Histogram Kurva Normal.

Berdasarkan histogram residual dengan kurva normal di atas, dapat diamati bahwa distribusi residual menyerupai bentuk lonceng (bell-shaped) dan simetris terhadap sumbu nol. Meskipun terdapat sedikit fluktuasi pada ujung-ujung distribusi, sebagian besar nilai residual terkonsentrasi di sekitar nol dan mengikuti kurva distribusi normal (ditandai dengan garis merah). Hal ini menguatkan indikasi bahwa residual dari model mendekati distribusi normal, sesuai dengan hasil uji Shapiro-Wilk yang menunjukkan p-value sebesar 0.2282 (> 0,05). Dengan demikian, baik secara visual melalui histogram maupun secara statistik melalui uji Shapiro-Wilk, dapat disimpulkan bahwa asumsi normalitas residual terpenuhi.

5. Model Akhir Setelah Memenuhi Asumsi Klasik

Estimasi parameter

Tabel 17. Model Final

	Estimate
Intercept	2,029
PDRB	0,01415
RB	$1,722 \times 10^{-8}$
PPM	- 0,004074
APS2	0,04281
UHH	0,02194
PRTAML	0,002023

Sehingga model estimasi yang diperoleh adalah:

$$\widehat{IPM} = 2,029 + 0,01415_{\log(PDRB)} - 1,722 \times 10^{-8}_{RB} - 0,004074_{PPM} + 0,04281_{\log(APS2)} + 0,02194_{UHH} + 0,002023_{PRTAML}$$

Model ini memiliki kemampuan prediksi yang sangat baik terhadap IPM, terlihat dari nilai R-squared sebesar 0,89 atau sekitar 89%. Artinya, sekitar 89% variasi dalam nilai IPM dapat dijelaskan oleh variabel-variabel independen dalam model (logPDRB, RB, PPM, logAPS2, UHH, dan PRTAML), sementara sisanya (11%) dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak termasuk dalam model.

4. SIMPULAN

Pada tahap awal analisis, model regresi sederhana (model reduced) dibangun dengan hanya menggunakan variabel PDRB sebagai prediktor IPM. Hasilnya menunjukkan bahwa PDRB berpengaruh signifikan terhadap IPM, dengan nilai R-squared sebesar 0,2587. Artinya, hanya sekitar 25,87% variasi IPM yang dapat dijelaskan oleh PDRB saja, sementara sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang belum dimasukkan dalam model. Meskipun pengaruhnya signifikan, model ini masih memiliki keterbatasan dalam menjelaskan keragaman data.

Selanjutnya, model dikembangkan secara bertahap melalui metode forward selection dengan menambahkan variabel-variabel yang relevan seperti RB, PPM, APS2, UHH, dan PRTAML. Setelah semua variabel signifikan dimasukkan dan dilakukan pengujian asumsi-asumsi klasik (linearitas, galat bersyarat nol, homoskedastisitas, autokorelasi, dan normalitas residual), diperoleh model akhir dengan transformasi logaritma pada beberapa variabel. Model akhir ini memiliki nilai R-squared sebesar 0,89, yang berarti mampu menjelaskan sekitar 89% variasi IPM secara keseluruhan. Perbandingan ini menunjukkan bahwa penambahan variabel secara bertahap serta pemenuhan asumsi-asumsi klasik memberikan peningkatan yang signifikan terhadap kualitas model, baik dalam hal kemampuan model menjelaskan variabel IPM maupun keandalan hasil prediksinya.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Jam A, As S, Wulandari Z. The Influence of Education on the Human Development Index (IPM) in Makassar City. 2024;20(1):27–32.
2. Efendi B, Nasution DP, Rusiadi, Pratiwi D. Teori Indeks Pembangunan Manusia dan Pertumbuhan Ekonomi [Internet]. Sustainability (Switzerland). 2024. 72 p. Available from: http://sciotea.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_T_ERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
3. Morse S. Quality of Life, Well-Being and the Human Development Index: A Media Narrative for the Developed World? Soc Indic Res [Internet]. 2023;170(3):1035–58. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11205-023-03230-6>
4. Nursita L, Wael MW, Amanda D, Wahyuni R, Amri M. Pengaruh Pengeluaran Pemerintah Pada Sektor Pendidikan Dan Kesehatan Terhadap Indeks Pembangunan Manusia Di Kota Bandung (2013-2022). JURKAMI [Internet]. 2025;10(1):1–15. Available from: http://sciotea.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_T_ERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
5. Nursita L, Edy P BS. Pendidikan Pekerja Anak: Dampak Kemiskinan Pada Pendidikan. Jambura Econ Educ J. 2022;4(1):1–15.
6. Kadeni, Sriyani N. Peran UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat. Equilibrium. 2020;8(2):191–200.
7. Romadhoni BR, Akhmad A, Khalid I, Muhsin A. Pemberdayaan Umkm Dalam Rangka Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Di Kabupaten Gowa. J Ilm Manajemen, Ekon Akunt. 2022;6(3):1074–88.
8. Rinawati Y, Aulia F, Miftitah N, Aldianto FA, Hafidz M. Pengaruh PDRB, Kemiskinan, dan Jumlah Penduduk Terhadap IPM di Provinsi Jawa Timur Tahun 2017-2021. J Ecogen. 2022;5(4):517–27.
9. Suhendi S, Astuti IP. Analisis Pengaruh Tingkat Kemiskinan, Pdrb Dan Pengeluaran Pemerintah Bidang Kesehatan Dan Pendidikan Terhadap Ipm Di Provinsi Papua Tahun 2017-2022. J Ilm Manajemen, Ekon Akunt. 2023;7(2):1676–94.
10. Istiqomah N, Muda RA, Indriyani P, Rohmi ML. Pengaruh Kemiskinan dan Kesehatan terhadap Indeks Pembangunan Manusia di Daerah Provinsi Jawa Barat. J Manaj dan Ekon Kreat. 2025;3(1):1–11.
11. Sulistianingsih E, Suparti S, Ispriyanti D. Pemodelan Indeks Pembangunan Manusia Di Jawa Tengah Menggunakan Metode Regresi Ridge Dan Regresi Stepwise. J Gaussian. 2023;11(3):468–77.
12. Alamsyah IF, Esra R, Awalia S, Nohe DA. Analisis regresi data panel untuk mengetahui faktor yang memengaruhi jumlah penduduk miskin di Kalimantan Timur. Pros Semin Nas Mat Stat dan Apl. 2022;254–66.
13. Shafiee S, Lied LM, Burud I, Dieseth JA, Alsheikh M, Lillemo M. Sequential forward selection and support vector regression in comparison to LASSO regression for spring wheat yield

- prediction based on UAV imagery. *Comput Electron Agric* [Internet]. 2021;183(1432):106036. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106036>
14. Fiola E, Yulius F, Risani DM. Metode Seleksi Variabel dalam Pemodelan Regresi Linear Data Curah Hujan Provinsi Lampung. 2024;2024(Senada):351–66.
 15. Nurcahya WA, Arisanti NP, Hanandhika AN. Penerapan Uji Asumsi Klasik untuk Mendeteksi Kesalahan Pada Data Sebagai Upaya Menghindari Pelanggaran Pada Asumsi Klasik. *Madani J Ilm Multidisiplin*. 2023;1(12):472–81.
 16. Gunandi A, Kismiantini. Penerapan Analisis Jalur Pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Indonesia. *J Stat dan Sains Data*. 2023;1:20–39.
 17. Aprihartha MA, Azzahro SP, Aziza R. Jurnal EurekaMatika Pemilihan Model Regresi Linear Berganda Terbaik untuk Menentukan Faktor-Faktor Penyebab Kasus Balita Gizi Buruk di. 2025;13(1):35–46.
 18. Refiyana AMC, Vefiadytria EA. Uji Asumsi Klasik dalam Regresi Linier pada Perhitungan Menggunakan Laporan Keuangan di Sektor Telekomunikasi Bursa Efek Indonesia (BEI). *J Ilm Manaj Ekon Dan Akunt* [Internet]. 2024;1(2):107–18. Available from: <http://jurnalistiqomah.org/index.php/jimea/article/view/676>
 19. Adrianto S, Balqis IHN, Soetanto CZN, Ohhyver M. Cochraner orcutt method to overcome autocorrelation in modeling factors affecting the number of hotel visitors in Indonesia. *Procedia Comput Sci* [Internet]. 2023;216(2022):630–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.178>
 20. Artama ENN, Amin SM, Siswono TYE. Pengaruh Kecemasan Matematika Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *J Penelit Pendidik Mat Dan Sains*. 2021;4(1):34.
 21. Prasetyo RA. Analisis Regresi Linear Berganda Untuk Melihat Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kemiskinan di Provinsi Sumatera Barat. *J Math UNP*. 2022;7(2):62.
 22. Sholihah SM, Aditiya NY, Evani ES, Maghfiroh S. Konsep Uji Asumsi Klasik Pada Regresi Linier Berganda. *J Ris Akunt Soedirman*. 2023;2(2):102–10.
 23. Khotimah AK, Rahman AA, Alam MZ, Nur YH, Aufr TR. Analisis Regresi Linier Berganda Dalam Estimasi Indeks Pembangunan Manusia di Indonesia Multiple Linear Regression Analysis In Estimating The Human Development Index In Indonesia. 2024;15(November):90–