

Analisis Regresi Linier Berganda Dalam Estimasi Indeks Pembangunan Manusia di Indonesia

Multiple Linear Regression Analysis In Estimating The Human Development Index In Indonesia

Ariska Kusnul Khotimah¹, Athaya Azahra Rahman², Muhammad Zainul Alam³, Rabiatul Adawiyah⁴, Yumi Handayani Nur⁵, Tresna Restu Aufi⁶, Sifriyani⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Program Studi Statistika, Jurusan Matematika, FMIPA Universitas Mulawarman, Indonesia

^{a)}Corresponding author: ariiskaa27@gmail.com

ABSTRACT

The human development index has an important role in determining and measuring achievements in developing the quality of life and development ranking of a country. By increasing the level of the part forming the human development index, it will greatly influence various aspects in terms of health, longevity, quality of life, and improving the quality of human resources. Therefore, this research aims to determine the influence of the percentage of young people who have never attended school, the percentage of the population with higher education, the minimum wage, the percentage of young people who are married under age, the average per capita food expenditure, the number of people receiving 4G LTE signals, and the level of open unemployment on the index. Human Development. This research uses a Multiple Linear Regression analysis method which can be used to look for patterns of relationship between one response variable and only one predictor variable. The data in this study is secondary data obtained from the Central Agency covering 34 provinces in Indonesia in 2023. In the test results using multiple linear regression, a p-value coefficient of determination was obtained of 0,8073, indicating that there was 80,73% variation what occurs in the Human Development Index is caused by the variables Percentage of Youth Never Attending School, Percentage of Population Having Higher Education, Minimum Wage, Percentage of Youth Married Under Age, Average Per Capita Food Expenditure, Number of Receive 4G LTE Signals, and Open Unemployment Rate. This indicates that there are around 19,27% other variables that influence the Human Development Index.

Keywords: human independent index, human resources, multiple linear regression

1. Pendahuluan

Pada hakikatnya pembangunan adalah suatu proses perubahan terus-menerus yang bertujuan untuk mencapai kondisi kehidupan material dan spiritual yang lebih baik. Untuk mencapai pembangunan berkelanjutan, sumber daya manusia harus mampu mengembangkan dan mengoptimalkan kemampuannya. Secara sederhana, pembangunan dapat diartikan sebagai upaya atau proses mewujudkan perubahan ke arah yang lebih baik. Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan salah satu indikator yang mengukur kualitas manusia dan skala ekonomi dan dapat digunakan untuk mengukur keberhasilan pembangunan kualitas manusia (Sania dkk, 2021).

IPM penting untuk mengukur peningkatan kualitas hidup masyarakat. Ada dua alasan utama: Pertama, beberapa negara berkembang mencapai pertumbuhan ekonomi tinggi, namun belum mampu menutup kesenjangan pembangunan manusia. Kedua, sumber daya manusia berkualitas tinggi dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi ekonomi, dan pertumbuhan ekonomi secara keseluruhan. Oleh karena itu, pemerintah perlu mendapatkan modal untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. (Sania dkk, 2021).

Indonesia saat ini fokus pada perluasan proses pembangunan dan pertumbuhan ekonomi. Untuk mencapai tujuan tersebut, perlu dilakukan kajian terhadap indikator pembangunan manusia di setiap wilayah Indonesia. Oleh karena itu, untuk meningkatkan IPM suatu negara, perlu dikaji lebih lanjut faktor-faktor yang mempengaruhinya. Studi ini menggunakan tujuh faktor yang diperkirakan mempengaruhi IPM: pengeluaran per kapita untuk makanan, banyaknya kelurahan yang punya jaringan 4G, upah minimum provinsi, persentase pemuda yang tidak pernah sekolah, persentase pemuda menikah dibawah umur, persentase penduduk yang sedang kuliah dan tingkat pengangguran terbuka. Oleh karena itu, metode statistik digunakan untuk menganalisis hubungan antara IPM dan faktor-faktor yang mempengaruhi pembangunan dan pertumbuhan ekonomi. Salah satu metode dalam statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel yang mempengaruhi dengan variabel yang dipengaruhi adalah analisis regresi (Hidayatullah dkk, 2024).

Terdapat banyak penelitian terdahulu tentang IPM. Banyak metode yang menjadi alat analisis yakni analisis regresi, data panel, analisis *robust*, dan lainnya. (Marleni & Anwar, 2019) dalam penelitiannya dengan analisis linier berganda (RLB) dalam mengkaji faktor yang memiliki pengaruh pada IPM di Kabupaten Pidie Tahun 2010-2017. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara parsial PDRB serta jumlah tenaga kerja

mempunyai pengaruh positif serta signifikan, serta kemiskinan mempunyai pengaruh negatif serta signifikan terhadap IPM di Kabupaten Pidie. Sebaliknya secara simultan PDRB, kemiskinan serta jumlah tenaga kerja berpengaruh positif serta signifikan terhadap IPM. Dengan metode sama yaitu RLB, (Fitriyah dkk, 2019) mengadakan penelitian untuk mengkaji faktor yang memiliki pengaruh pada IPM di Provinsi Banten dan Jawa Barat Tahun 2020. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara parsial Angka Harapan Hidup, Rata-Rata Lama Sekolah, Harapan Lama Sekolah, dan Pengeluaran per Kapita mempunyai pengaruh positif serta signifikan pada variabel IPM.

Tahun 2024, peneliti mengadakan penelitian terbaru mengenai faktor-faktor yang memiliki pengaruh terhadap IPM di Indonesia tahun 2023. Penelitian ini membahas mengenai metode dalam penelitian ini adalah RLB yang merupakan suatu metode statistik yang digunakan menguji adanya hubungan variabel independen dan variabel dependen. Analisis RLB adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan analisis regresi linier dengan lebih dari satu variabel independen. (Kartiningrum dkk, 2022). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model RLB yang menyatakan hubungan serta melihat persentase faktor-faktor yang mempengaruhi yaitu pengeluaran per kapita untuk makanan, banyaknya kelurahan yang punya jaringan 4G, upah minimum provinsi, persentase pemuda yang tidak pernah sekolah, persentase pemuda menikah dibawah umur, persentase penduduk yang sedang kuliah, dan tingkat pengangguran terbuka terhadap IPM, serta penelitian ini juga bertujuan untuk melihat variabel yang secara signifikan mempengaruhi IPM (Hidayatullah dkk, 2024).

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Indeks Pembangunan Manusia

IPM pertama kali diperkenalkan oleh *United Nations Development Programme* (UNDP) pada tahun 1990. IPM adalah mengukur capaian pembangunan manusia berbasis sejumlah komponen dasar kualitas hidup, yang diukur melalui pendekatan 3 dimensi dasar yang mencakup umur panjang dan sehat, pengetahuan, dan kehidupan layak. IPM merupakan salah satu cara untuk menilai suatu keberhasilan pembangunan suatu negara, khususnya yang berkaitan dengan keberhasilan dalam meningkatkan kesejahteraan rakyat yaitu dengan menggunakan indikator sebagaimana yang digunakan oleh UNDP (Susanti & Saumi, 2022).

2.2 Persentase Pemuda yang Tidak Pernah Sekolah

Berdasarkan pasal 1 ayat (1) UU. No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa “Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara”. Pendapat ahli mendefinisikan pendidikan sebagai pengaruh, bantuan atau tuntutan yang diberikan oleh orang yang bertanggung jawab kepada peserta didik (Fatah dkk, 2021).

2.3 Persentase Penduduk yang sedang Kuliah

Faktor pendidikan memiliki peranan dalam menentukan tingkat pendapatan yang diterima. Penduduk yang berpendidikan tinggi akan memiliki pengetahuan dan keterampilan lebih banyak sehingga memiliki peluang besar untuk memperoleh pekerjaan dengan gaji yang tinggi. Setiap tempat kerja memiliki kualifikasi pendidikan yang berfungsi untuk melihat kelayakan dan sebagai penentuan besaran penghasilan tenaga kerja. Semakin tinggi tingkat pendidikan akan meningkatkan produktivitas sehingga berpengaruh pada peningkatan pendapatan. Penduduk berpendidikan tinggi memiliki karakter lebih terbuka untuk melakukan inovasi. Keterkaitan pendidikan terhadap pendapatan menjadikan pendidikan termasuk dalam faktor pembangunan modal manusia untuk mengurangi kemiskinan (Hanifah & Nasikh, 2022).

2.4 Upah Minimum

Upah Minimum adalah upah terendah yang akan dijadikan standar oleh pengusaha untuk menentukan upah yang sebenarnya dari pekerja/buruh yang bekerja di perusahaannya. Upah minimum ini umumnya ditentukan oleh pemerintah dan setiap tahun kadangkala berubah sesuai dengan tujuan ditetapkannya upah minimum yaitu:

1. Untuk menonjolkan arti dan peranan pekerja/buruh sebagai subsistem dalam suatu hubungan kerja.
2. Untuk melindungi kelompok kerja dari adanya sistem pengupahan yang sangat rendah dan yang secara materiil kurang memuaskan.
3. Untuk mendorong kemungkinan diberikannya upah yang sesuai dengan nilai pekerjaan yang dilakukan (Ramadhan, 2020).

2.5 Persentase Pemuda Menikah Di bawah Umur

Sebagaimana telah diatur oleh Undang-Undang No. 1 Tahun 1974, perkawinan diizinkan jika wanita telah mencapai 16 tahun dan 19 tahun untuk pria. Sementara itu, Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) menyatakan bahwa umur ideal seseorang melakukan perkawinan pertama adalah 21 tahun untuk wanita dan 25 tahun untuk pria dengan pertimbangan matangnya kondisi biologis dan psikologis seseorang pada umur tersebut. Pada kenyataannya, masih banyak pemuda di Indonesia yang menikah di bawah

aturan usia yang ditetapkan. Situasi ini menandakan terjadinya pernikahan dini/perkawinan anak (Fatah dkk, 2021).

2.6 Pengeluaran per Kapita untuk Makanan

Pengeluaran rata-rata per kapita adalah biaya pengeluaran bulanan oleh semua anggota rumah tangga, seperti pembelian, sumbangan, dan produksi rumahan, dibagi dengan jumlah anggota rumah tangga. Hal ini mengacu pada total pengeluaran yang dibagi dengan jumlah penduduk di sebuah wilayah dalam periode waktu tertentu. Pengeluaran rata-rata per kapita dapat dihitung dengan membagi total pengeluaran suatu wilayah, misalnya total pengeluaran suatu rumah tangga dengan jumlah penduduk yang tinggal di wilayah tersebut (Darmadi & Solikhun, 2023).

2.7 Banyaknya Kelurahan yang Punya Jaringan 4G

Kecepatan internet di Indonesia menurut survei *We Are Social 2022* menyebutkan kecepatan internet pada *mobile phones* adalah sebesar 15,82 Mbps dan *fixed internet connections* adalah sebesar 20,13 Mbps. Namun begitu, berdasarkan data BPS Indonesia menyebutkan bahwa masih ada beberapa desa/kelurahan di Indonesia belum bisa mengakses jaringan internet yang sekarang lazim digunakan, yaitu jaringan 4G. Jaringan 4G mengalami peningkatan dalam penyediaan layanan yang berkualitas tinggi dengan kecepatan transfer data yang cukup tinggi (Dewantara dkk, 2022).

2.8 Tingkat Pengangguran Terbuka

Pengangguran ialah orang tergolong angkatan kerja, ingin mendapatkan pekerjaan tetapi belum memperoleh pekerjaan. Pengangguran terbuka adalah persentasi penduduk yang tidak mempunyai pekerjaan atau dalam arti lain pengangguran terbuka yaitu angkatan kerja sekarang ini tidak bekerja dan sedang aktif mencari pekerjaan. Pengangguran terbuka merupakan akibat dari lebih rendahnya penambahan suatu lapangan kerja dibandingkan pertumbuhan tenaga kerja sehingga terciptanya pengangguran. Pengangguran yang tinggi dapat menurunkan tingkat kemakmuran dan kesejahteraan dalam masyarakat (Padang & Murtala, 2019). Tingkat pengangguran terbuka sebagai perbandingan dari jumlah total yang menganggur terhadap total angkatan kerja yang ada. Persamaannya adalah sebagai berikut (Arizal & Marwan, 2019):

$$TPT = \frac{\text{Jumlah Penduduk yang Menganggur}}{\text{Jumlah Angkatan Kerja}} \times 100\% \quad (1)$$

2.9 Analisis Regresi

Analisis regresi adalah metode statistika yang dipergunakan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel atau lebih, terutama untuk memperjelas suatu hubungan yang memiliki model belum diketahui dengan baik dan untuk mengetahui bagaimana variasi dari beberapa variabel independen mempengaruhi variabel dependen (Isgiarahmah dkk, 2021).

2.10 Regresi Linear Berganda

RLB merupakan perluasan dari regresi linier sederhana (RLS) dengan dua atau lebih variabel X_1, X_2, \dots, X_k sebagai variabel independen dan variabel Y sebagai variabel dependen. Pada metode kuadrat terkecil akan diperoleh suatu sistem persamaan linier yang dapat dibentuk ke dalam perkalian matriks. Perhitungan nilai koefisien regresi dilakukan dengan menyelesaikan solusi sistem. Solusi sistem tersebut dapat dicari dengan menggunakan eliminasi Gauss (Padilah, 2019).

Bentuk umum dari RLB, ditulis sebagai berikut (Fitriyah dkk, 2021):

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i \quad (2)$$

dengan:

- Y_i = Variabel dependen data ke- i
- X_{ki} = Variabel independen ke- k dan data ke- i
- β_0 = Konstanta
- $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ = Nilai parameter variabel independent ke- k
- ε_i = Variabel *error* data ke- i

2.11 Uji Multikolinieritas

Analisis regresi memerlukan asumsi tidak adanya hubungan antar variabel independen. Hal ini disebut sebagai multikolinieritas (Nugraha, 2022). Uji multikolinieritas adalah untuk melihat ada atau tidaknya korelasi yang tinggi antara variabel independen dalam suatu model RLB. Jika ada korelasi yang tinggi di antara variabel independen, maka hubungan antara variabel independen terhadap variabel dependennya menjadi terganggu. Uji multikolinieritas dilihat dari nilai *Tolerance* dan VIF (*Variance Inflation Factor*) serta besaran korelasi antar variabel independen. Suatu model regresi dikatakan dapat dikatakan bebas multikolinieritas jika nilai VIF tidak lebih dari 10 dan mempunyai angka *tolerance* tidak kurang dari 0,10 (Setiawati, 2021).

2.12 Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi (R^2) pada intinya mengukur seberapa jauh kemampuan model menerangkan variasi variabel independen. Nilai R^2 yang kecil berarti kemampuan variabel-variabel independen dalam menjelaskan variasi variabel dependen sangat terbatas, sebaliknya nilai R^2 yang mendekati satu berarti variabel-variabel independen memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel

dependen (Louis dkk, 2023).

2.13 Pengujian Signifikansi Parameter

Uji signifikansi parameter dilakukan untuk melihat apakah ada pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Uji t dan uji F merupakan pengujian signifikansi parameter (Ahmad & Raupong, 2021).

2.13.1 Uji Simultan

Uji F dilakukan untuk mengetahui apakah semua variabel independen berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen (Padilah & Riza, 2019). Perumusan hipotesis uji parsial menggunakan uji t adalah sebagai berikut (Azizah, 2021).

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$ (tidak terdapat hubungan signifikan terhadap variabel independen secara serentak terhadap variabel dependen)

$H_1 : \text{Paling sedikit ada satu } \beta_i \neq 0$ (terdapat hubungan signifikan terhadap variabel independen secara serentak terhadap variabel dependen)

Statistik uji yang digunakan dalam pengujian simultan menggunakan uji F adalah sebagai berikut.

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{Y})^2 / k}{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 / (n - k - 1)} > F_{\alpha, (k, n-k-1)} \tag{3}$$

dengan:

- \hat{y}_i = Nilai prediksi dari variabel dependen
- \bar{Y} = Rata-rata dari variabel dependen
- k = Jumlah variabel independen
- y_i = Nilai dari variabel dependen
- n = Jumlah observasi pada baris
- $F_{\alpha, (k, n-k-1)}$ = Nilai F_{tabel}

2.13.2 Uji Parsial

Uji t digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan dari nilai yang diperkirakan dengan nilai hasil perhitungan statistika. Uji t pada dasarnya menunjukkan seberapa jauh pengaruh satu variabel independen secara parsial dalam menerangkan variasi variabel dependen (Kambuaya dkk, 2019). Perumusan hipotesis uji parsial menggunakan uji t adalah sebagai berikut.

$H_0 : \beta_0 = 0$ (tidak terdapat hubungan signifikan terhadap variabel independen secara parsial terhadap variabel dependen)

$H_1 : \beta_i \neq 0$ (terdapat hubungan signifikan terhadap variabel independen secara parsial terhadap variabel dependen)

Statistik uji yang digunakan dalam pengujian parsial menggunakan uji t adalah sebagai berikut (Azizah, 2021).

$$t = \frac{\hat{\beta}_i}{se(\hat{\beta}_i)} > t_{\frac{\alpha}{2}, n-k-1} \tag{4}$$

dengan:

- $\hat{\beta}_i$ = Parameter terhadap variabel dependen
- $se\hat{\beta}_i$ = Standar *error* dari koefisien $\hat{\beta}$
- $t_{\frac{\alpha}{2}, n-k-1}$ = Nilai t_{tabel}

2.14 Pemilihan Model Terbaik

Setelah dilakukan estimasi dan pengujian parameter, selanjutnya dilakukan pemilihan model regresi terbaik menggunakan metode *stepwise*. Regresi *stepwise* termasuk metode analisis regresi yang menghasilkan model terbaik. Cara kerja regresi *stepwise* ini adalah memasukkan variabel yang memiliki nilai koefisien korelasi tertinggi dan berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Setelah itu, variabel independen kedua yang masuk ke model adalah variabel yang juga memiliki korelasi parsial tertinggi, begitu seterusnya. Regresi *stepwise* ini merupakan gabungan dari metode *forward selection* dan *backward elimination* (Safitri, 2020). Kriteria kebaikan model yang digunakan dapat dilihat pada nilai *Akaike information Criterion* (AIC) terkecil dengan persamaan sebagai berikut:

$$AIC = -N \log \left(\frac{RSS}{N} \right) + 2K \tag{5}$$

Dimana N adalah jumlah amatan. RSS adalah jumlah kuadrat galat atau sisaan dari hasil pendugaan dan K adalah jumlah parameter yang diduga (Alam dkk, 2019).

2.15 Uji Normalitas Residual

Pengujian ini untuk mengetahui apakah nilai residual terdistribusi secara normal atau tidak. Model regresi yang baik adalah yang memiliki nilai residual yang terdistribusi secara normal. Cara untuk mendeteksinya adalah dengan metode uji *One Sample Shapiro Wilk*. Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut (Mardiatmoko, 2020):

1. Jika nilai Signifikansi (*Asym Sig 2 tailed*) > 0,05, maka data berdistribusi normal.
2. Jika nilai Signifikansi (*Asym Sig 2 tailed*) > 0,05, maka data tidak berdistribusi normal.

Sehingga dapat dirumuskan hipotesis dari uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : Data berdistribusi normal.

H_1 : Data tidak berdistribusi normal.

(Purba, 2021).

Salah satu pengujian yang sering dilakukan yaitu *tests of normality Shapiro-Wilk* untuk data yang digunakan adalah < 50 responden. Uji normalitas *Shapiro-Wilk* adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui sebaran data acak suatu sampel yang kecil digunakan simulasi data yang tidak lebih dari 50 sampel. *Tests of normality Shapiro-Wilk* dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Cahyono, 2015).

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[\sum_{i=1}^n ai(X_{n-i+1} - X_i) \right]^2 \tag{6}$$

dimana:

- D = $\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$
- ai = Koefisien *test of normality Shapiro-Wilk*
- X_{n-i+1} = Angka ke $n - i + 1$ pada data
- X_i = Angka ke i pada data

$$G = b_n + c_n + \ln \left(\frac{T_3 - d_n}{1 - T_3} \right) \tag{7}$$

dimana:

- G = Identik dengan nilai Z distribusi normal
- b_n, c_n, d_n = Konversi Statistik *Shapiro-Wilk* Pendekatan Distribusi Normal

2.16 Uji Non-Heteroskedastisitas

Heteroskedastisitas merupakan keadaan dimana terjadi ketidaksamaan varian dari residual untuk semua pengamatan pada model regresi. Pengujian dilakukan dengan meregresikan variabel-variabel independen terhadap nilai *absolute residual*. Residual adalah selisih antara nilai variabel Y dengan nilai variabel Y yang diprediksi, dan *absolute* adalah nilai mutlaknya (nilai positif semua). Jika nilai signifikansi antara variabel independen dengan *absolute residual* > 0,05 maka tidak terjadi heteroskedastisitas (Mardiatmoko, 2020).

Deteksi heteroskedastisitas juga dapat dilakukan dengan menghitung statistik uji *Breusch-Pagan*. Pada statistik uji ini, variansi galat dari persamaan (1) diasumsikan sebagai fungsi dari z_i dan α , $\sigma_i^2 = h(z_i' \alpha)$ sehingga hipotesis nol dari homoskedastisitas dapat dituliskan sebagai $H_0: \alpha_2 = \dots = \alpha_p = 0$ karena $z_i' \alpha = \alpha$ sehingga $\sigma_i^2 = h(\alpha_i) = \sigma^2$ adalah konstan. Berikut langkah pengujian hipotesis heteroskedastisitas dengan uji *Breusch-Pagan*.

$H_0 : \alpha_2 = \dots = \alpha_p = 0$ (variansi galat konstan)

H_1 : setidaknya terdapat minimal satu $\alpha_k \neq \alpha_p$ (variansi galat tidak konstan)

Statistik Uji

$$BP = \frac{1}{2} f' Z (Z' Z)^{-1} Z' f \tag{8}$$

$$f_i = \left(\frac{e_i^2}{\hat{\sigma}^2} \right) - 1 \tag{9}$$

- dengan, e_i = Residual untuk pengamatan ke- i
- $\hat{\sigma}^2$ = Penduga variansi galat
- Z = Memiliki elemen dari matriks X

Adapun kriteria pengujian yang digunakan dalam pengujian non-heteroskedastisitas menggunakan uji *Breusch-pagan* adalah H_0 ditolak jika $BP > \chi^2_{0,05(p-1)}$ atau H_0 ditolak jika $p\text{-value} < 0,05$ (Gunandi, 2023).

2.17 Uji Non-Autokorelasi

Uji autokorelasi digunakan untuk mengetahui adanya hubungan korelasi antar residu dengan menghitung residu pada model untuk mengetahui korelasi pada observasi satu dengan observasi lainnya. Salah satu uji yang dapat dilakukan adalah uji *Durbin Watson* dengan perumusan hipotesis sebagai berikut.

$H_0 : \rho = 0$ (Residu tidak terdapat autokorelasi)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Residu terdapat autokorelasi)

Statistik uji yang digunakan dalam pengujian non-autokorelasi menggunakan uji *durbin watson* adalah sebagai berikut.

$$d_{hitung} = \frac{\sum_{i=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_t^2} \tag{10}$$

dengan:

- d_{hitung} = Nilai uji *durbin watson*
- e = Residu
- d_L = Batas bawah pada tabel *durbin watson*
- d_U = Batas atas pada tabel *durbin watson*

Adapun kriteria pengujian yang digunakan dalam pengujian non-autokorelasi menggunakan uji *durbin watson* adalah sebagai berikut.

1. Apabila nilai dihitung lebih kecil daripada nilai d_L atau lebih besar daripada $(4) - d_L$, berarti menolak H_0 yang artinya terdapat autokorelasi.
2. Apabila dihitung berada di antara d_U dan $(4) - d_U$, berarti gagal tolak H_0 yang artinya tidak terdapat autokorelasi.
3. Apabila dihitung berada di antara d_L dan d_U atau di antara $(4) - d_U$ dan $(4) - d_L$, berarti tidak memiliki kesimpulan yang dapat ditarik (Azizah, 2021).

3. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan bagian yang menjelaskan tentang sumber data dan variabel penelitian serta tahap-tahap dalam melakukan penelitian.

3.1 Variabel Penelitian dan Sumber Data

Data pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistika (BPS) yang meliputi 34 provinsi di Indonesia tahun 2023. Variabel penelitian terdiri atas variabel dependen dan variabel independen. Variabel dependen yaitu Indeks Pembangunan Manusia (IPM) (Y). Sedangkan, variabel independen meliputi Persentase Pemuda yang Tidak Pernah Sekolah (PPTPS) (X_1), Persentase Penduduk yang sedang Kuliah (PPSK) (X_2), Upah Minimum (UM) (X_3), Persentase Pemuda Menikah Di bawah Umur (PPMBU) (X_4), Pengeluaran per Kapita untuk Makanan (PPPM) (X_5), Banyaknya Kelurahan yang Punya Jaringan 4G (BKPJ) (X_6), dan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) (X_7).

3.2 Tahap Penelitian

Analisis RLB merupakan metode analisis yang digunakan pada penelitian ini. Dimana RLB menjadi analisis diantara dua atau lebih variabel independent (X_1, X_2, \dots, X_n) dengan dependen (Y) dalam melihat tingkat hubungan keduanya secara linear (Fitriyah dkk, 2021).

Langkah-langkah analisis pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. Melakukan analisis statistika deskriptif
- b. Melakukan uji multikolinieritas
- c. Membuat model awal regresi
- d. Mengestimasi parameter
- e. Menentukan koefisien determinasi
- f. Melakukan pengujian signifikansi parameter yang terdiri dari uji simultan dan uji parsial
- g. Melakukan pemilihan model terbaik
- h. Melakukan pengujian asumsi klasik yang terdiri dari uji normalitas residual, uji non-heteroskedastisitas, dan uji non-autokorelasi
- i. Membahas dan menginterpretasi hasil setiap pengujian
- j. Menarik kesimpulan.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisis Statistika Deskriptif

Adapun analisis statistika deskriptif sebagai berikut:

Tabel 1. Statistika Deskriptif

Var	Mean	Max	Min
Y_i	72,62	62,25	82,46
X_1	1,69	0,11	24,09
X_2	7,41	4,06	18,72
X_3	2,92	1,96	4,90
X_4	21,17	7,34	31,60
X_5	715,40	516,70	1055,90
X_6	1821,40	227,00	7765,00
X_7	4,64	2,27	7,52

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa rata-rata jumlah IPM adalah 72,62, dengan jumlah terendah 62,25 dan jumlah tertinggi 82,46. Rata-rata jumlah PPTPS adalah 1,69, dengan jumlah terendah 0,11 dan jumlah tertinggi 24,09. Rata-rata jumlah PPSK adalah 7,41, dengan jumlah terendah 4,06 dan jumlah tertinggi 18,72. Rata-rata jumlah UM adalah 2,92, dengan jumlah terendah 1,96 dan jumlah tertinggi 4,90. Rata-rata jumlah PPMBU adalah 21,17, dengan jumlah terendah 7,34 dan jumlah tertinggi 31,60. Rata-rata jumlah PPPM adalah 715,40, dengan jumlah terendah 516,70 dan jumlah tertinggi 1055,90. Rata-rata jumlah BKPJ adalah 1821,40, dengan jumlah terendah 227,00 dan jumlah tertinggi 7765,00. Rata-rata jumlah TPT adalah 4,64, dengan jumlah terendah 2,27 dan jumlah tertinggi 7,52.

4.2 Uji Multikolinieritas

Adapun hubungan linier antar variabel independen dalam model regresi menggunakan nilai VIF pada tabel berikut:

Tabel 2. Multikolinieritas

Var. Independen	VIF	Indikasi Multikolinieritas
PPTPS	1,27	Tidak terdapat multikolinieritas
PPSK	1,46	Tidak terdapat multikolinieritas
UM	1,71	Tidak terdapat multikolinieritas
PPMBU	1,64	Tidak terdapat multikolinieritas
PPPM	2,19	Tidak terdapat multikolinieritas
BKPJ	1,61	Tidak terdapat multikolinieritas
TPT	1,92	Tidak terdapat multikolinieritas

Pada Tabel 2, terlihat bahwa semua variabel independen mempunyai nilai VIF kurang dari 10 dan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat multikolinieritas antar variabel independen yaitu PPTPS, PPSK, UM, PPMBU, PPPM, BKPJ, dan TPT.

4.3 Model Awal Regresi

Tahap selanjutnya adalah penentuan koefisien atau parameter-parameter regresi dengan metode kuadrat terkecil. Adapun model awal regresi linier sederhana sebagai berikut:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \beta_5 X_{5i} + \beta_6 X_{6i} + \beta_7 X_{7i} + \varepsilon_i \tag{11}$$

Keterangan:

- Y_i : Variabel Indeks Pembangunan Manusia (IPM) ke- i
- β_0 : Rataan Umum (*intercept*)
- β_1 : Parameter Variabel Independen X_1
- X_{1i} : Variabel Persentase Pemuda Tidak Pernah Sekolah (PPTPS) ke- i
- β_2 : Parameter Variabel Independen X_2
- X_{2i} : Variabel Persentase Penduduk yang sedang Kuliah (PPSK) ke- i
- β_3 : Parameter Variabel Independen X_3
- X_{3i} : Variabel Upah Minimum (UM) ke- i
- β_4 : Parameter Variabel Independen X_4
- X_{4i} : Variabel Persentase Pemuda Menikah Di bawah Umur (PPMBU) ke- i
- β_5 : Parameter Variabel Independen X_5
- X_{5i} : Variabel Pengeluaran per Kapita untuk Makanan (PPPM) ke- i
- β_6 : Parameter Variabel Independen X_6
- X_{6i} : Variabel Banyaknya Kelurahan yang Punya Jaringan 4G (BKPJ) ke- i
- β_7 : Parameter Variabel Independen X_7
- X_{7i} : Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) ke- i
- ε_i : Galat atau *error* ke- i

4.4 Estimasi Parameter

Berdasarkan model awal RLB diperoleh estimasi parameter sebagai berikut:

Tabel 3. Estimasi Parameter

Parameter	Nilai Estimasi
$\widehat{\beta}_0$	57,11
$\widehat{\beta}_1$	-0,51
$\widehat{\beta}_2$	0,61
$\widehat{\beta}_3$	0,91
$\widehat{\beta}_4$	-0,11
$\widehat{\beta}_5$	0,01
$\widehat{\beta}_6$	0,00
$\widehat{\beta}_7$	-0,47

Dengan demikian, diperoleh model RLB sebagai berikut.

$$\hat{Y} = 57,11 - 0,51X_1 + 0,61X_2 + 0,91X_3 - 0,11X_4 + 0,01X_5 + 0,00X_6 - 0,47X_7 \tag{12}$$

Berdasarkan estimasi parameter tersebut, dapat diketahui konstanta sebesar 57,11 menyatakan bahwa tanpa dipengaruhi oleh variabel PPTPS, PPSK, UM, PPMBU, PPPM, BKPJ, dan TPT maka nilai dari IPM adalah sebesar 57,11%. Koefisien regresi variabel PPTPS sebesar 0,51 menyatakan bahwa setiap penambahan 1% PPTPS maka akan menurunkan IPM sebesar 0,51%. Koefisien regresi variabel PPSK sebesar 0,61 menyatakan bahwa setiap penambahan 1% PPSK maka akan meningkatkan IPM sebesar 0,61%. Koefisien regresi variabel UM sebesar 0,91 menyatakan bahwa setiap penambahan 1% UM maka akan meningkatkan IPM sebesar 0,91%. Koefisien regresi variabel PPMBU sebesar 0,11 menyatakan bahwa setiap penambahan 1% PPMBU maka akan menurunkan IPM sebesar 0,11%. Koefisien regresi variabel PPPM sebesar 0,01 menyatakan bahwa setiap penambahan 1% PPPM maka akan meningkatkan IPM sebesar 0,01%. Koefisien regresi variabel BKPJ sebesar 0,00 menyatakan bahwa setiap penambahan 1% BKPJ maka akan meningkatkan IPM sebesar 0,00%. Koefisien regresi variabel TPT sebesar 0,47 menyatakan bahwa setiap penambahan 1% TPT maka akan menurunkan IPM sebesar 0,47%.

4.5 Koefisien Determinasi

Adapun koefisien determinasi sebagai berikut:

Tabel 4. Koefisien Determinasi

<i>P-Value</i>
0,81

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui pada hasil pengujian menggunakan RLB, diperoleh *p-value* koefisien determinasi sebesar 0,81 menyatakan bahwa sebesar 81% variasi yang terjadi pada IPM disebabkan oleh variabel PPTPS, PPSK, UM, PPMBU, PPPM, BKPJ, dan TPT. Hal ini menandakan bahwa ada sekitar 19% variabel lain yang mempengaruhi IPM.

4.6 Pengujian Signifikansi Parameter

4.6.1 Uji Simultan

Adapun hasil dari uji F adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Uji Simultan

<i>P-Value</i>
$7,76 \times 10^{-8}$

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh *p-value* sebesar $7,76 \times 10^{-8}$ sehingga dapat disimpulkan secara simultan variabel PPTPS, PPSK, UM, PPMBU, PPPM, BKPJ, dan TPT berpengaruh terhadap variabel IPM.

4.6.2 Uji Parsial

Adapun hasil dari uji parsial variabel independen sebagai berikut:

Tabel 6. Uji Parsial

Var	<i>P-Value</i>
PPTPS	$5,20 \times 10^{-6}$
PPSK	$6,62 \times 10^{-4}$
UM	0,22
PPMBU	0,12
PPPM	$2,18 \times 10^{-4}$
BKPJ	0,04
TPT	0,17

Pada variabel PPTPS, diperoleh nilai *p-value* adalah $5,20 \times 10^{-6}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh PPTPS terhadap IPM. Pada variabel PPSK, diperoleh nilai *p-value* adalah $6,62 \times 10^{-4}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh PPSK terhadap IPM. Pada variabel UM, diperoleh nilai *p-value* adalah 0,22 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh UM terhadap IPM. Pada variabel PPMBU, diperoleh nilai *p-value* adalah 0,12 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh PPMBU terhadap IPM. Pada variabel PPPM, diperoleh nilai *p-value* adalah $2,18 \times 10^{-4}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh PPPM terhadap IPM. Pada variabel BKPJ, diperoleh nilai *p-value* adalah 0,04 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh BKPJ terhadap IPM. Pada variabel TPT, diperoleh nilai *p-value* adalah 0,17 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh TPT terhadap IPM. Berdasarkan Tabel 6, didapatkan hasil bahwa variabel yang berpengaruh secara parsial terhadap variabel IPM adalah PPTPS, PPSK, PPPM, dan BKPJ

4.7 Pemilihan Model Terbaik

Adapun hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Model Terbaik

Model	Nilai AIC
$Y \sim X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7$	50,85

Berdasarkan tabel 7 dilihat bahwa model regresi terbaik menurut metode AIC adalah model yang sama seperti model awal dengan nilai AIC sebesar 50,85.

4.8 Pengujian Asumsi Klasik

4.8.1 Uji Normalitas Residual

Berdasarkan hasil pengujian normalitas residual dengan uji *Shapiro-Wilk normality test* diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,10 sehingga dapat disimpulkan bahwa data residual berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

4.8.2 Uji Non-Heteroskedastisitas

Berdasarkan hasil pengujian non-heteroskedastisitas dengan uji *Breusch-Pagan test* diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,61 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi heteroskedastisitas pada model regresi.

4.8.3 Uji Non-Autokorelasi

Berdasarkan hasil pengujian non-autokorelasi dengan uji *Durbin-Watson test* diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,08 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi autokorelasi pada model regresi

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, diperoleh beberapa kesimpulan yaitu:

- Model RLB yang diperoleh merupakan model terbaik. Adapun model RLB dari penelitian ini adalah

$$\hat{Y} = 57,11 - 0,51X_1 + 0,61X_2 + 0,91X_3 - 0,11X_4 + 0,01X_5 + 0,00X_6 - 0,47X_7$$
- Berdasarkan model regresi yang didapat, sebesar 80,73% faktor-faktor IPM dapat dijelaskan oleh PPTPS, PPSK, UM, PPMBU, PPPM, BKPJ, dan TPT terhadap variabel IPM. Sedangkan sisanya 19,27% dapat dijelaskan oleh faktor-faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.
- Berdasarkan pengujian signifikansi secara parsial, variabel yang mempengaruhi IPM di Indonesia pada tahun 2023 adalah PPTPS, PPSK, PPPM, dan BKPJ.

6. Daftar Pustaka

- Ahmad, N. A., & Raupong, R. (2021). Estimation Of Parameter Regression Panel Data Model Using Least Square Dummy Variable Method. *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi*, 20(1), 221-228.
- Alam, M. Z., Teguh. H. P., & Siswoyo. H. S. (2019). Pemodelan Pertumbuhan Ekonomi Jawa Timur dengan Pendekatan Ekonometrika Panel Spasial. *MediaTrend*.14 (2), 259 – 275.
- Apriliana, S., Wiwin P., & Muhammad W. (2021). Analisis Pengaruh IPM, Pertumbuhan Ekonomi, dan Pengangguran Terhadap Jumlah Penduduk Miskin di Kabupaten Magetan. *Jurnal Education and development*, 9(1), 290.
- Arizal, M., & Marwan. (2019). Pengaruh Produk Domestik Regional Bruto dan Indeks Pembangunan Manusia Terhadap Tingkat Pengangguran Terbuka di Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal EcoGen*, II, 433-442.
- Azizah, P. & Muhammad. A. (2021). Analisis Dampak Covid – 19 Terhadap Indeks Harga Konsumen dengan K-Means dan Regresi Berganda. *Indonesian Journal of Applied Statistics*, 4(1), 21 – 33.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Pemuda Indonesia 2023*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Kesejahteraan Rakyat 2023*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Darmadi, R. A., & Solikhun. (2023). Metode *Fletcher – Revees* dalam Memprediksi Pengeluaran Rata-Rata per Kapita Sebulan untuk Makanan di Daerah Perkotaan Menurut Provinsi. *Jurnal Penelitian Ilmu Komputer*.1(1), 1 - 9.
- Dewantara, R., Pandu. A. C., dkk. (2022). Implementasi Metode Preference Selection Index dalam Penentuan Jaringan dan Pemanfaatan Internet pada Provinsi Indonesia. *Jurnal Sains Komputer & Informatika*. 6 (2), 1226 – 1238.
- Fatah, A., Muhammad. S., Isna. F. (2021). Analisis Indikator Pendidikan: Partisipasi Pendidikan di Indonesia Periode 1994 – 2018. *Jurnal Kependidikan*, 7 (3), 555 – 564.
- Fitriyah, Z., Syafira I., Aditya R. H. K., dkk. (2021). Analisis Faktor yang Berpengaruh Terhadap IPM Menggunakan Regresi Linear Berganda. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 2(3), 285-286.
- Gunandi, A., & Kismiantini. (2023). PENERAPAN ANALISIS JALUR PADA FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA DI INDONESIA. *JURNAL STATISTIKA DAN SAINS DATA*, (1), 3-5.
- Hanifah, M. F., Nasikh. (2022). Pendapatan Rendah Vs Pendapatan Tinggi: Mengatasi Ketimpangan Pendapatan di Kota Madiun. *Jurnal Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan*. 22 (1), 17 - 30
- Hidayatullah, A. F., Saputra, D., Inarah, F., Evita, I., Fadillah, M., & Harsyiah, L. (2024). Analisis Regresi Komponen Utama untuk Mengatasi Multikolinearitas pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia. *JSN: Jurnal Sains Natural*, 2(1), 19-24.
- Isgiarahmah, A., Goejantoro, R., & Nasution, Y., N. (2021). Estimasi Parameter Model Regresi Linier Berganda dengan Pendekatan Bayes Menggunakan Prior Pseudo (Studi Kasus Indeks Pembangunan

- Manusia (IPM) di Kalimantan Timur). *Jurnal Eksponensial*, 12 (1), 1-2.
- Kambuaya, Agus Elia., Masinambow, Vecky., & Sumual, Jacline. (2018). Analisis Variabel-Variabel (Faktor-Faktor) yang Mempengaruhi Permintaan Jasa Angkutan Kota di Kecamatan Malalayang Kota Manado. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 19(1), 10-19
- Kartiningrum, Eka. D., Notobroto. H. B., dkk. (2022). *Aplikasi Regresi dan Korelasi Dalam Analisis Data Hasil Penelitian*. Mojokerto: STIKES Majapahit Mojokerti
- Louis, Alfendo., Chandra, Dandy., dkk. (2023). Pengaruh Harga, Kualitas Produk Dan Kualitas Pelayanan Terhadap Keputusan Pembelian Pada PT. Panca Asri Sentosa. *Jurnal Ekonomi Bisnis, Manajemen, dan Akuntansi*, 3 (3), 817-823.
- Manurung, E. N., & Hutabarat, F. (2021). Pengaruh Angka Harapan Lama Sekolah, Rata-Rata Lama Sekolah, Pengeluaran per Kapita Terhadap Indeks Pembangunan Manusia. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Manajemen*, 4(2), 121-129.
- Mardiatmoko, Gun. (2020). Pentingnya Uji Asumsi Klasik pada Analisis Regresi Linier Berganda (Studi Kasus Penyusunan Persamaan Allometrik Kenari Muda [Canarium Indicum L.]. *Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 14 (8), 333-342.
- Marleni, Lena dan Anwar, K. (2019). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia Di Kabupaten Pidie Tahun 2010 - 2017. *Jurnal Ekonomi Regional Unimal*, 2(2), 109–116.
- Ningrum, J. W., Khairunnisa, A. H., & Huda, N. (2020). Pengaruh kemiskinan, tingkat pengangguran, pertumbuhan ekonomi dan pengeluaran pemerintah terhadap indeks pembangunan manusia (IPM) di Indonesia tahun 2014-2018 dalam perspektif Islam. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 6(2), 212-222.
- Nugraha, B. (2022). Pengembangan Uji Statistik: *Implementasi Metode Regresi Linear Berganda dengan Pertimbangan Uji Asumsi Klasik*. Sukoharjo: Pradina Pustaka.
- Padang, L., & Murtala. (2019). Pengaruh Jumlah Penduduk Miskin dan Tingkat Pengangguran Terbuka Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia. *Jurnal Ekonomika Indonesia*, VIII, 9-16.
- Padilah. T. N., Riza. I., A. “Analisis Regresi Linier Berganda dalam Estimasi Produktivitas Tanaman Padi di Kabupaten Karawang. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 5(2), 118-128.
- Ramadhan, A., & Bukhari, E. (2020). Analisis Komparasi Penghasilan Driver Go-Jek dan Grab Terhadap Standar Upah Minimum Regional Kota Bekasi pada saat Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Akuntansi dan Manajemen (JIAM)*, 16(2), 28.
- Safitri. K. A. (2020). “Pemodelan Data Asuransi Syariah dengan Metode *Best Subset* dan *Stepwise*”. *Jurnal Statistika*, 20(1), 9-16.
- Sania, L., Balafif, M., & Imamah, N. (2021). Pengaruh PDRB, tingkat pengangguran terbuka dan UMR terhadap indeks pembangunan manusia di kabupaten dan kota Provinsi Jawa Timur. *Bharanomics*, 2(1), 33-46.
- Setiawati. (2021). “Analisis Pengaruh Kebijakan Deviden Terhadap Nilai Perusahaan pada Perusahaan Farmasi di BEI”. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 1(8), 1581-1590.
- Susanti, I., & Saumi, F. (2022). Penerapan Metode Analisis Regresi Linear Berganda untuk Mengatasi Masalah Multikolinearitas pada Kasus Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Matematika dan Terapan*, IV, 10-17.
- Tri Cahyono. (2015). *Statistik Uji Normalitas*. Purwekerto. YASAMAS