



Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia Pada Kabupaten/Kota Se-Sulawesi Tahun 2022 Menggunakan Regresi Logistik Biner

Dinda M. Ferrari¹, Mans L. Mananohas^{1*}, Yohanes A. R. Langi¹

¹Jurusan Matematika–Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam–Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia

*Corresponding author : mansmananohas@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Regresi logistik biner merupakan suatu metode analisis data yang digunakan untuk mencari hubungan antara variabel respon (Y) yang bersifat biner atau dikotomis dengan variabel prediktor (X) yang bersifat polikotomis. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan model regresi logistik biner dan menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) pada kabupaten/kota se-Sulawesi. Data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data IPM yang diperoleh dari website BPS dengan satuan pengamatan kabupaten/kota se-Sulawesi. Variabel dependen adalah nilai IPM kabupaten/kota se-Sulawesi dan variabel independen adalah UHH, RLS, Pengeluaran Perkapita, TPT, serta Persentase Penduduk Miskin. Hasil Penelitian ini menunjukkan model yang diperoleh adalah Logit $\pi(x) = -253.306 + 2.359X_1 + 5.418X_2 + 0.004X_3 - 0.970X_4 - 0.145X_5$. Variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap nilai IPM pada kabupaten/kota se-Sulawesi tahun 2022 adalah rata-rata lama sekolah (X_2) dan pengeluaran perkapita (X_3).

INFO ARTIKEL

Diterima :

Diterima setelah revisi :

Tersedia online :

Kata Kunci:

IPM
Regresi Logistik Biner
Sulawesi

ABSTRACT

Binary logistic regression is a method of data analysis used to find the relationship between a response variable (Y) of a binary or dichotomic nature and a predictor (X) variable of a polykotomus nature. The research is aimed at determining binary logistic regression models and determining factors that influence the Human Development Index (HDI) in the districts/cities of Sulawesi Island. The data used is secondary data its HDI obtained from the BPS website with observation units of districts/cities of Sulawesi. The dependent variable is the value of HDI of the district/city and the independent variables are UHH, RLS, per capita expenditure, TPT, and Percentage of the Poor Population. The results of this study indicate that the binary logistic regression model formed is $\text{Logit } \pi(x_i) = -253.306 + 2.359X_1 + 5.418X_2 + 0.004X_3 + 0.970X_4 - 0.145X_5$. The predictor variables that have a significantly affect on the HDI value in Sulawesi Province in 2022 are the average length of schooling (X_2) and per capita expenditure (X_3).

ARTICLE INFO

Accepted :

Accepted after revision :

Available online :

Keywords:

HDI
Binary Logistic Regression
Sulawesi

1. PENDAHULUAN

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan salah satu permasalahan yang terjadi di Indonesia. Dalam menilai aspek kualitas dari pembangunan dan mengklasifikasikan apakah sebuah negara termasuk negara maju, berkembang, atau terbelakang. Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dibangun dari tiga dimensi dasar, dimensi ini merupakan pendekatan yang dipilih dalam penggambaran kualitas hidup manusia dan tidak mengalami perubahan hingga saat ini. Ketiga dimensi ini mencakup umur panjang dan hidup sehat, pengetahuan, dan standar hidup layak. Hal ini menjadi tolak ukur untuk meneliti menggunakan dimensi tersebut menjadi variabel yang

akan digunakan dalam meneliti IPM pada kabupaten/kota se- Sulawesi [1].

Provinsi di Sulawesi mencakup 6 Provinsi, Provinsi tersebut yakni Provinsi Sulawesi Utara, Provinsi Sulawesi Selatan, Provinsi Sulawesi Tenggara, Provinsi Sulawesi Tengah, Provinsi Sulawesi Barat, dan Provinsi Gorontalo.

Pada tahun 2022, nilai rata-rata IPM se-Sulawesi mencapai 70,54, dengan nilai tertinggi di Sulawesi Utara (73,81) dan terendah di Sulawesi Barat (66,92). Meskipun demikian, distribusi IPM di setiap kabupaten/kota masih tidak merata. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi IPM di Sulawesi [1].

Faktor-faktor di setiap sektor pembentuk IPM akan cenderung memiliki hubungan yang kuat satu sama lainnya, karena antar faktor-faktor tersebut saling mempengaruhi [2]. Faktor tergantung dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel terikat yang digunakan adalah nilai IPM. Nilai IPM dibagi menjadi dua kategori yaitu sedang dan tinggi dimana kabupaten/kota se-Sulawesi tidak terdapat nilai yang rendah maka dikategorikan ke sedang dan untuk nilai IPM tinggi dan sangat tinggi akan menjadi satu kategori yaitu tinggi. Hal ini membuat penelitian ini akan menggunakan dua kategori.

Penelitian ini akan menggunakan regresi logistik biner untuk menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap IPM. IPM akan dikategorikan menjadi dua kategori: sedang dan tinggi. Penelitian sebelumnya di Pulau Jawa menunjukkan bahwa persentase umur harapan hidup dan rata-rata lama sekolah berpengaruh terhadap IPM.

Indeks Pembangunan Manusia

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) adalah ukuran statistik yang menggambarkan kemajuan dan kualitas hidup manusia di suatu negara. IPM terdiri dari tiga dimensi utama: umur panjang dan hidup sehat, pengetahuan, dan standar hidup yang layak. Informasi dari IPM penting bagi pembuat kebijakan dalam merancang kebijakan pembangunan yang lebih baik dan berkelanjutan. IPM dihitung menggunakan rumus $IPM = \sqrt[3]{I_{kesehatan} \times I_{pendidikan} \times I_{pengeluaran}} \times 100$ Badan Pusat Statistik (BPS) mengkategorikan nilai IPM menjadi empat kategori yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang dan rendah. Dikatakan rendah jika $IPM < 60$, sedang $60 \leq IPM < 70$, tinggi $70 \leq IPM < 80$, dan sangat tinggi ≥ 80 [1].

Analisis Regresi Linier Berganda

Analisis regresi ialah suatu teknik analisis yang mempelajari bagaimana suatu variabel dipengaruhi oleh variabel lain. Variabel yang mempengaruhi disebut variabel independen sedangkan variabel yang dipengaruhi disebut variabel dependen.

Analisis yang memiliki variabel bebas lebih dari satu untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh secara signifikan antara dua atau lebih variabel bebas terhadap variabel terikat. Berikut merupakan model regresi linier umum [3]:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_{p-1} X_{i,p-1} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Dengan keterangan :

Y_i = Variabel terikat untuk pengamatan ke- i , untuk $i = 1, 2, \dots, n$.

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{p-1}$ = Parameter

$X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{i,p-1}$ = Variabel bebas, untuk $i = 1, 2, \dots, n$.

ε_i = Galat, yang saling bebas dan berdistribusi $N(0, \sigma^2)$

Regresi Logistik Biner

Regresi logistik merupakan analisis yang digunakan untuk melihat hubungan antara variabel respon yang bersifat kategorik (kualitatif) dan variabel-variabel prediktor yang bersifat nominal atau ordinal (kualitatif) maupun interval atau rasio (kuantitatif) [4].

Tidak seperti regresi linier biasa, regresi logistik tidak mengasumsikan hubungan antara variabel

independen dan dependen secara linier. Regresi logistik merupakan regresi non linier dimana model yang ditentukan akan mengikuti pola kurva linier. Regresi logistik akan membentuk variabel prediktor/respon yang merupakan kombinasi linier dari variabel independent. Nilai variabel prediktor ini kemudian ditransformasikan menjadi probabilitas dengan fungsi logit [5].

Regresi logistik biner merupakan suatu metode analisis data yang digunakan untuk mencari hubungan antara variabel respon (Y) yang bersifat biner atau dikotomis dengan variabel prediktor (X) yang bersifat polikotomis. Keluaran dari variabel respon (Y) terdiri dari 2 (dua) kategori yang biasanya dinotasikan dengan $Y = 1$ (sukses) dan $Y = 0$ (gagal) [6]. Variabel (Y) yang demikian lebih tepat dikatakan sebagai variabel indikator dan memenuhi distribusi Bernoulli. Fungsi probabilitas distribusi Bernoulli, yaitu:

$$f(y_i; \pi_i) = \begin{cases} \pi_i^{y_i} (1 - \pi_i)^{1-y_i} & \text{untuk } y_i = 0, 1 \\ 0 & \text{untuk } y_i \text{ yang lain} \end{cases} \quad (2)$$

Model probabilitas regresi logistik secara umum yang melibatkan beberapa variabel independen x dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\pi(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k)} \quad (3)$$

Dimana k adalah banyaknya variabel independen. Fungsi $\pi(x)$ merupakan fungsi non linear sehingga perlu dilakukan transformasi logit untuk memperoleh fungsi yang linear agar dapat dilihat hubungan antara variabel dependen (Y) dengan variabel independen (X). Model logit dari $\pi(x)$ dinyatakan sebagai $g(x)$, yaitu:

$$\text{logit } \pi(x) = \ln \pi(x) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k \quad (4)$$

Uji Signifikansi Parameter

Uji signifikan parameter terhadap variabel independen dilakukan untuk mengetahui apakah estimasi parameter yang diperoleh mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap model dan apakah masing-masing parameter mempunyai pengaruh terhadap model. Pengecekan parameter model dilakukan secara simultan (serentak) dan parsial (individual).

Uji Simultan

Uji Simultan (serentak) atau disebut juga dengan uji model *chi-square* dilakukan untuk mengetahui signifikan parameter β terhadap variabel dependen secara keseluruhan. Adapun hipotesisnya dapat dideskripsikan sebagai berikut :

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_i = 0$ (tidak ada pengaruh antara variabel independen terhadap variabel dependen).

$H_1: \text{terdapat minimal 1 } \beta_i \neq 0$ dengan $i = 1, 2, \dots, p$ (ada pengaruh antara variabel independen terhadap variabel dependen)

Pengujian parameter model secara serentak menggunakan uji rasio kemungkinan (*ratio likelihood test*) dengan menggunakan statistik uji G yang digunakan untuk menguji peranan variabel independen didalam model secara bersama-sama. dengan rumus sebagai berikut :

$$G = -2 \ln \frac{L_o}{L_p} \quad (5)$$

Di mana L_p adalah model dengan variabel independen yang berdistribusi X^2 (*chi-square*) dengan derajat bebas banyaknya parameter dalam model $df = v$ dan L_o adalah fungsi likelihood dengan seluruh variabel penjelas (model yang hanya terdiri dari konstanta saja). Pengambilan keputusan pada uji ini mengambil taraf nyata $\alpha = 0,05$ maka H_0 diterima jika $G < X^2_{(a,v)}$ dan H_0 ditolak jika $G \geq X^2_{(a,v)}$ [7].

Uji Parsial

Uji parsial dilakukan dengan menguji setiap β_i secara individual. Hasil pengujian secara individual akan menunjukkan apakah suatu variabel independen layak untuk masuk dalam model atau tidak, dengan hipotesis yang diuji sebagai berikut :

$H_0: \beta_i = 0$ dengan $i = 1, 2, 3, \dots, k$ (tidak ada pengaruh antara masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen)

$H_1: \beta_i \neq 0$ (ada pengaruh antara masing masing variabel independen terhadap variabel dependen)

Statistik uji yang digunakan adalah Uji *Wald* yaitu

$$W = \frac{(\hat{\beta}_i)^2}{[SE(\hat{\beta}_i)]^2} \quad (6)$$

Keterangan :

$SE(\hat{\beta}_i)$ = dugaan galat baku untuk koefisien $\hat{\beta}_i$

$\hat{\beta}_i$ = nilai dugaan parameter ($\hat{\beta}_i$)

Kriteria penolakan (tolak H_0) jika nilai $W > Z_{\alpha/2}$ atau p-value $< \alpha$ [6].

Uji Kecocokan Model

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah model dengan variabel dependen sudah layak, tidak terdapat perbedaan antara hasil observasi dan hasil prediksi model [8]. Suatu model dikategorikan memenuhi *GoF* jika terdapat kesesuaian antara data yang dimasukkan dalam model dengan data yang diamati.

Dalam regresi logistik metode untuk menguji kelayakan model diukur dengan nilai *chi-square* dengan uji *Hosmer and Lemeshow*. Pengujian ini dengan melihat nilai *goodness of fit test* yang diukur dengan nilai *chi-square* pada tingkat signifikan 5% [9].

Uji *Hosmer and Lemeshow* yang dilakukan dengan dasar pengelompokan pada nilai dugaan peluang yang diamati pada setiap variabel independen dengan hipotesis pengujian adalah sebagai berikut.

H_0 : model sesuai (tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil pengamatan dengan kemungkinan hasil prediksi model).

H_1 : model tidak sesuai (ada perbedaan yang signifikan antara hasil pengamatan dengan kemungkinan hasil prediksi model).

Statistik uji *Hosmer and Lemeshow* dirumuskan sebagai berikut :

$$\hat{C} = \sum_{k=1}^g \frac{(O_k - n_k \bar{\pi}_k)^2}{n_k \bar{\pi}_k (1 - \bar{\pi}_k)} \quad (k = 1, 2, \dots, g) \quad (7)$$

Dengan keterangan :

g : banyaknya grup (kombinasi kategori dalam model serentak)

n'_k = jumlah observasi dalam grup ke-k

O_k = jumlah nilai Y pada grup ke-k

$\bar{\pi}_k$ = rata-rata taksiran probabilitas sukses grup ke k

$$\bar{\pi}_k = \sum_{j=1}^{C_k} \frac{m_j \bar{\pi}_j}{n_k}$$

Statistik $\hat{C}$ mengikuti sebaran X^2 dengan membandingkan nilai *chi-square* yang diperoleh dengan nilai *chisquare* pada tabel *chi-square* dengan derajat bebas $df = g-2$, dimana g adalah banyaknya kelompok pengamatan. Kriteria keputusan H_0 ditolak jika $\hat{C} > \chi^2_{(a, g-2)}$ [6].

Interpretasi Koefisien Parameter Dari Variabel Dikotomi

Odds ratio menunjukkan bahwa seberapa lebih mungkin munculnya kejadian sukses pada suatu kelompok dibandingkan kelompok lainnya. Interpretasi koefisien parameter dari suatu model adalah inferensi dan pengambilan kesimpulan berdasarkan pada koefisien parameter [10] [11]. Nilai *odds ratio* didefinisikan sebagai berikut :

$$\psi = \frac{\pi(1)/[1-\pi(1)]}{\pi(0)/[1-\pi(1)]} = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1}}{e^{\beta_0}} = e^{\beta_1} \quad (8)$$

Rasio peluang bagi prediktor diartikan sebagai jumlah relatif dimana peluang hasil meningkat (rasio peluang > 1) atau turun (rasio peluang < 1) ketika nilai variabel prediktor meningkat sebesar 1 unit [4].

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2023 – Mei 2024 dimulai dari penyusunan proposal sampai pengolahan data. Pengolahan akan dilakukan di tempat tinggal peneliti dan di Laboratorium Komputer Dasar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi.

Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari website Badan Pusat Statistik pada tahun 2022. Data dari publikasi pada kabupaten/kota di masing-masing provinsi se-Sulawesi yang berjumlah 81 data dengan deskripsi pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Kabupaten/Kota di Tiap Provinsi se-Sulawesi

Provinsi	Kabupaten	Kota
Sulawesi Selatan	21	3
Sulawesi Tengah	12	1
Sulawesi Utara	11	4
Sulawesi Tenggara	15	2
Sulawesi Barat	6	-
Gorontalo	5	1
Jumlah	70	11

Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat (Y) yaitu nilai IPM pada kabupaten/kota se-Sulawesi dan variabel bebas (X) sebanyak 5 variabel. Variabel penelitian yang digunakan yaitu

Tabel 2. Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan
Y	Indeks Pembangunan Manusia Pada Kabupaten/Kota se-Sulawesi
X_1	Umur Harapan Hidup (UHH) (tahun)
X_2	Rata-rata Lama Sekolah (tahun)
X_3	Pengeluaran Perkapita (ribu)
X_4	Tingkat Pengangguran Terbuka (%)
X_5	Persentase Penduduk Miskin (%)

Teknik Analisis Data

Analisis data penelitian ini menggunakan aplikasi statistik. Langkah-langkah untuk menganalisis data sebagai berikut :

1. Melakukan pengkategorian variabel dependen dengan menghitung nilai rata-rata IPM kabupaten/kota se-Sulawesi.
2. Melakukan pengkategorian regresi logistik untuk kategori 0 ($Y=0$) yaitu kabupaten/kota yang memiliki nilai IPM sedang, sedangkan kategori 1 ($Y=1$) yaitu kabupaten/kota yang memiliki nilai IPM tinggi. Dalam pengkategorian regresi logistik diperoleh dari nilai rata-rata IPM kabupaten/kota se-Sulawesi.
3. Melakukan analisis statistika deskriptif terhadap variabel dependen dan independen.
4. Melakukan uji signifikansi parameter secara simultan dengan menggunakan statistik uji G untuk mengetahui apakah variabel independen berpengaruh terhadap model.
5. Melakukan uji signifikansi parameter secara parsial dengan menggunakan statistik uji Wald untuk mengetahui koefisien parameter yang berpengaruh secara individual terhadap model.
6. Melakukan uji statistika dengan analisis regresi logistik biner.
7. Melakukan uji kecocokan model regresi logistik biner diukur dengan nilai *ch-i square* dan uji *Hosmer and Lemeshow* dengan melihat nilai *goodness of fit test* yang diukur dengan nilai *chi-square* pada tingkat signifikan 5% dengan hipotesis.
8. Membuat kesimpulan dengan menggunakan odds ratio

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

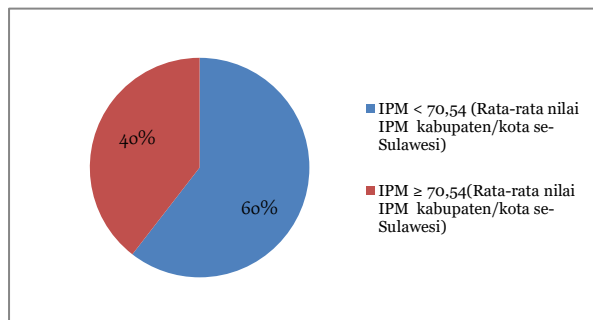
Pembagian Kategori Variabel Dependen

Variabel dependen yaitu nilai Indeks Pembangunan Manusia kabupaten/kota se-Sulawesi akan dihitung nilai rata-ratanya menggunakan aplikasi excel dengan data yang terlampir pada lampiran 1. Hasil yang diperoleh adalah 70,54.

Pembagian Kategori dalam Regresi Logistik

Dalam pembagian kategori logistik akan digunakan 2 kategori yaitu, kategori 0 ($Y=0$) untuk kabupaten/kota yang memiliki nilai IPM sedang ($60 < IPM \leq 70,54$) se-Sulawesi, sedangkan kategori 1 ($Y=1$) untuk kabupaten/kota yang memiliki nilai IPM tinggi dan sangat tinggi ($IPM > 70,54$) se-Sulawesi.

Analisis Statistik Deskriptif



Gambar 1. Gambaran Umum Variabel Dependen

Berdasarkan gambar 1 diketahui bahwa 60% atau sebanyak 49 kabupaten/kota se-Sulawesi memiliki nilai IPM yang kurang dari nilai rata-rata IPM. Sedangkan 40% atau sebanyak 32 kabupaten/kota se-Sulawesi memiliki nilai IPM yang lebih besar dari nilai rata-rata IPM.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Variabel Dependen

Kategori	N	Persentase
Kategori 0	49	60%
Kategori 1	32	40%
Total	81	100%

Tabel 4. Statistik Deskriptif Variabel Independen

Variabel	N	Min	Maks	Rata-rata	Std. Deviasi
X_1	81	62.16	73.93	69.4520	2.36476
X_2	81	6.75	12.52	8.7001	1.17986
X_3	81	7192	17406	10323.14	2043.041
X_4	81	0.58	11.82	3.5716	2.07838
X_5	81	4.58	18.74	10.8888	3.83019

Berdasarkan tabel 4, diperoleh :

1. Pada variabel X_1 yaitu UHH memiliki rata-rata sebesar 69,45 dengan nilai UHH paling kecil 62,16 yang berada pada Kabupaten Majene dan nilai UHH paling besar yaitu 73,93 berada pada Kota Kendari.
2. Pada variabel X_2 yaitu RLS memiliki rata-rata bernilai 8,70 dengan nilai RLS paling kecil 6,75 yang berada pada Kabupaten Jeneponto dan nilai RLS paling besar yaitu 12,52 berada pada kota Kendari.
3. Pada X_3 yaitu pengeluaran perkapita memiliki rata-rata 10,323 dengan nilai yang paling kecil 7,192 berada pada Kabupaten Konawe Kepulauan dan

nilai yang paling besar yaitu 17406 berada pada Kota Makassar.

4. Selanjutnya untuk variabel X_4 yaitu TPT memiliki rata-rata bernilai 3,57 dengan nilai TPT paling kecil 0,58 yang berada pada Kabupaten Enrekang dan nilai TPT paling besar yaitu 11,82 berada pada Kota Makassar.
5. Pada variabel X_6 yaitu Persentase Penduduk Miskin memiliki rata-rata sebesar 10,88 dengan nilai paling kecil 4,58 yang berada pada Kota Makassar dan nilai yang paling besar yaitu berada pada Kabupaten Boalemo.

Uji Signifikansi Parameter Secara Simultan

Uji simultan dilakukan untuk mengetahui signifikan parameter terhadap model secara serentak. Kriteria ini mengambil taraf nyata $\alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak jika nilai $G.X^2_{(\alpha, v)}$ dimana v adalah banyaknya variabel prediktor. Untuk melihat tingkat variasi data *cox & Snell R Square* dan hasil perhitungan diperoleh menggunakan program SPSS 29.0.2.0 dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel. 5. Koefisien Determinasi

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	17.968 ^a	.666	.909

Hasil pada tabel 5 diperoleh nilai rasio kemungkinan sebesar 17,968. Nilai pada *chi-square* tabel = 11,07 dengan $\alpha = 0,05$ dan df 5 dengan demikian dapat dilihat bahwa $G \geq X^2_{(\alpha, g)}$ yaitu $17,968 \geq 11,07$ sehingga H_0 ditolak, itu berarti bahwa paling sedikit ada satu variabel independen yang berpengaruh secara simultan terhadap variabel dependen pada $\alpha = 0,05$. Tabel 5 di atas menunjukkan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,909, sehingga dikatakan kontribusi variabel independen terhadap variabel dependen adalah sebesar 90,9%.

Tabel 6. Model Koefisien dari Nilai Signifikan

		Chi-square	Df	Sig.
Step 1	Step	88.815	5	<0,001
	Block	88.815	5	<0,001
	Model	88.815	5	<0,001

H_0 ditolak apabila nilai signifikan pada statistik $< \alpha = 0,05$. Pada tabel 6 dapat dilihat bahwa didapatkan nilai signifikan $< 0,001$ dimana lebih kecil dari nilai $\alpha = 0,05$ dengan kesimpulan H_0 ditolak yang berarti minimal ada satu variabel bebas yang secara bersama-sama mempengaruhi model.

Uji Signifikansi Parameter Secara Parsial

Tabel 7. Hasil Analisis Uji Parsial

		β_i	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp (β)
Step 1	X1	2.359	1.262	3.494	1	0.062	10.584
	X2	5.418	2.122	6.519	1	0.011	225.453

X3	0.004	0.002	5.551	1	0.018	1.004
X4	0.970	0.878	1.220	1	0.269	2.639
X5	-0.145	0.288	0.253	1	0.615	0.865
Constant	-253.306	118.759	4.549	1	0.033	0.000

Dari hasil uji statistik *Wald* pada tabel 7 di atas diperoleh nilai signifikan dari variabel X_2 dan X_3 lebih kecil dari nilai α . Sedangkan nilai signifikan dari variabel X_1, X_4 , dan X_5 lebih besar dari nilai α .

Uji Kecocokan Model

Uji kecocokan model dilakukan untuk mengevaluasi cocok tidaknya model dengan data dan memenuhi *Goodness of Fit (GoF)*. Dilihat pada tabel 8, diperoleh statistik uji *chi-square* untuk uji kecocokan *Hosmer and Lemeshow* seperti pada tabel 8 sebagai berikut :

Tabel 8. Hasil Uji Kecocokan Menggunakan *Hosmer and Lemeshow*

Step	Chi-square	df	Sig.
1	1.939	8	0.983

Nilai *chi-square* tabel = 15,50 dengan $\alpha = 0,05$, dengan demikian dapat dilihat bahwa $\hat{C} < X^2_{(\alpha, g-2)}$ yaitu $1,939 < 15,50$. Hasil pengujian statistik menunjukkan probabilitas signifikansi diperoleh angka 0,983 dimana lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$, sehingga dapat disimpulkan H_0 diterima yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil pengamatan dengan kemungkinan hasil prediksi model.

Model Regresi Logistik Biner

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dengan regresi logistik biner, maka nilai koefisien pada variabel independen dapat dilihat pada tabel 9:

Tabel 9. Nilai Koefisien Pada Variabel Independen

Variabel	β_i	Sig.	Exp(β)
X1	2.359	0.062	10.584
X2	5.418	0.011	225.453
X3	0.004	0.018	1.004
X4	0.970	0.269	2.639
X5	-0.145	0.615	0.865
Constant	-253.306	0.033	0.000

Dengan nilai koefisien masing-masing variabel adalah sebagai berikut :

$$\beta_0 = -253,306$$

$$\beta_1 = 2,359$$

$$\beta_2 = 5,418$$

$$\beta_3 = 0,004$$

$$\beta_4 = -0,970$$

$$\beta_5 = -0.145$$

maka model logit yang diperoleh adalah :

$$\text{Logit } \pi(x) = -253,306 + 2,359X_1 + 5,418X_2 + 0,004X_3 - 0,970X_4 - 0,145X_5$$

Interpretasi Nilai Odds Ratio

Berdasarkan nilai *odds ratio* yang dapat dilihat dari nilai $\exp(\beta)$ hasil output dari uji parsial, besarnya perbedaan kecenderungan pada variabel prediktor yang berpengaruh adalah sebagai berikut :

1. $\exp(225,453)$ (X_2), berarti bahwa setiap kenaikan 1 tahun rata-rata lama sekolah maka nilai IPM bertakategori tinggi pada kabupaten/kota se-sulawesi meningkat sebesar 225.452.
2. $\exp(1,004)$ (X_3), berarti bahwa setiap kenaikan seribu rupiah per tahun pengeluaran perkapita maka nilai IPM berkategori tinggi pada kabupaten/kota se-Sulawesi meningkat sebesar 1,004.

4. PENUTUP

Kesimpulan

1. Hasil penelitian ini menunjukkan model regresi logistik biner yang terbentuk adalah :
$$\text{Logit } \pi(x) = -253,306 + 2.359X_1 + 5,418X_2 + 0,004X_3 - 0,970X_4 - 0,145X_5$$
2. Variabel yang berpengaruh signifikan terhadap nilai IPM di Kabupaten/Kota se-Sulawesi tahun 2022 adalah rata-rata lama sekolah X_2 dan pengeluaran perkapita X_3 .

Saran

Diharapkan kepada pemerintah tiap provinsi di Sulawesi untuk dapat meningkatkan rata-rata lama sekolah dengan mengedukasi para orang tua dan siswa mengenai pentingnya pendidikan di era sekarang ini serta meningkatkan pengeluaran perkapita dengan membuka lapangan pekerjaan lebih banyak agar nilai IPM dapat merata pada kabupaten/kota se-Sulawesi.

REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik. (2022). Indeks Pembangunan Manusia. In *Badan Pusat Statistik..*
- [2] Azagi, I., Erfiani, Indahwati, Anwar Fitrianto, dan Reni Amelia. (2022). Pemodelan Regresi Logisitik Biner pada Faktor-Faktor yang Memengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Pulau Jawa. *Jurnal Statistika Dan Aplikasinya*, 6(1), 1–11.
- [3] Tiara, T. T. A., Komalig, H. A. H., dan Hatidja, D. (2023). Analisis Faktor – faktor yang Mempengaruhi Penerimaan Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) di Kabupaten Minahasa Utara Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda. *D'CARTESIAN: Jurnal Matematika Dan Aplikasi*, 12(1), 1–5.
- [4] Paputungan, N. W., Langi, Y. A. R., dan Prang, J. D. (2016). Analisis Regresi Logistik Ordinal Pada Tingkat Kepuasan Pengguna Jasa Terhadap Pelayanan di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado. *D'CARTESIAN: Jurnal Matematika Dan Aplikasi*, 5(2), 72–79.
- [5] Varamita, A. (2017). Analisis Regresi Logistik Dan Aplikasinya Pada Penyakit Anemia Untuk Ibu Hamil Di Rskd Ibu Dan Anak Siti Fatimah

Makassar [skripsi]. *Universitas Nusantara PGRI Kediri*.

- [6] Hosmer, D. W., and Lemeshow, S. (2000). *Applied Logistic Regression: Second Edition*.
- [7] Tampil, Y., Komaliq, H., dan Langi, Y. A. R., (2017). Analisis Regresi Logistik Untuk Menentukan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) Mahasiswa FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado. *D'CARTESIAN: Jurnal Matematika Dan Aplikasi*, 6(2), 56–62.
- [8] Putri, A. A., Salaki, D. T., dan Titley, J. (2022). Model Regresi Logistik Biner Kecenderungan Gejala Maag pada Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNSRAT. *D'CARTESIAN: Jurnal Matematika Dan Aplikasi*, 11(1), 38–43.
- [9] Ilham, R. S., Paendong, M. S., dan Kekenusa, J. S. (2019). Analisis Regresi Logistik untuk Menentukan Kepuasan Pasien Rawat Inap pada Kualitas Layanan Rumah Sakut Umum Pusat Prof. dr. R. D. Kandou Manado. *D'CARTESIAN: Jurnal Matematika Dan Aplikasi*, 8(2), 147–152.
- [10] Fibriyani, V., dan Afifah, A. (2018). Pemodelan Indeks Pembangunan Manusia Kabupaten/Kota Di Provinsi Papua Dan Papua Barat Tahun 2014. *Jurnal VARIAN*, 1(2), 30–40.
- [11] Tulong M., Mongi C.E., Manannohas M.L. 2018. Regresi Logistik Multinomial Untuk Menentukan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pilihan Perguruan Tinggi Pada Siswa SMA dan SMK di Pulau Karakelang Kabupaten Kepulauan Talaud. *D'CARTESIAN: Jurnal Matematika dan Aplikasi* 7(2):90-94

Dinda Meilinda Ferrari (dindameilinda21@gmail.com)



Lahir di Tangerang, pada tanggal 21 Mei 2002. Menempuh pendidikan tinggi Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi Manado. Tahun 2020 adala h tahun terakhir ia menempuh studi. Makalah ini merupakan hasil penelitian skripsinya yang dipublikasikan.

Mans L. Mananohas (mansmananohas@unsrat.ac.id)



Lahir di Salurang 11 Juni 1984. Pada tahun 2013 memperoleh gelar Magister Sains (M. Si) dari Institut Teknologi Bandung. Menjasi pengajar tetap di Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi Manado

Yohanes A. R. Langi (varlangi@gmail.com)



Lahir di Jakarta pada tanggal 13 Juni 1970. Pada tahun 2007 memperoleh gelar Magister Sains diperoleh dari Institut Pertanian Bogor. Ia bekerja di UNSRAT di Program Studi Matematika sebagai pengajar akademik tetap UNSRAT.