

Pemodelan Regresi *Ridge* dengan Tetapan Bias Lawless dan Wang pada Kasus Gizi Buruk Balita

Hana Nabila *, Nur Azizah Komara Rifai

Prodi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

nblhana2003@gmail.com, nur.azizah@unisba.ac.id

Abstract. Ridge regression was an extension of the Ordinary Least Squares (OLS) method that was applied to overcome multicollinearity problems in regression analysis. The difference between OLS and Ridge regression lay in the inclusion of a Ridge parameter or bias constant. One approach to determining the optimal Ridge parameter was the Lawless–Wang bias constant, which was introduced by Lawless and Wang in 1976. This study aimed to apply Ridge regression with the Lawless and Wang bias constant to analyze the problem of child malnutrition in West Java in 2020. The data used were secondary data obtained from the West Java Open Data platform, consisting of the number of malnourished children under five (Y), per capita expenditure (X1), access to healthy sanitation (X2), children receiving breast milk (X3), complete child immunization (X4), and the number of poor residents (X5). The results indicated the presence of multicollinearity, with the highest Variance Inflation Factor (VIF) found in variable X4 (complete child immunization) with a VIF value of 14. This issue was addressed using Ridge regression with the Lawless and Wang bias constant, resulting in an optimal bias value of 0.0082. The estimated Ridge regression model was $Y = -110747 + 1.028X_1 + 0.00569X_2 + 0.3869X_3 - 0.1350X_4 + 30.2162X_5$.

Keywords: *Multicollinearity, Ridge Regression, Lawless and Wang.*

Abstrak. Regresi *Ridge* merupakan pengembangan dari metode Ordinary Least Squares (OLS) yang digunakan untuk mengatasi permasalahan multikolinearitas dalam analisis regresi. Perbedaan antara OLS dan regresi *Ridge* terletak pada penambahan parameter *Ridge* atau tetapan bias. Salah satu pendekatan untuk menentukan nilai optimal parameter *Ridge* adalah tetapan bias Lawless–Wang yang diperkenalkan oleh Lawless dan Wang pada tahun 1976. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan regresi *Ridge* dengan tetapan bias Lawless–Wang dalam menganalisis permasalahan gizi buruk pada balita di Jawa Barat tahun 2020. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari Open Data Jawa Barat, yang mencakup jumlah balita gizi buruk (Y), pengeluaran per kapita (X1), jamban sehat (X2), balita yang mendapatkan air susu ibu (X3), imunisasi balita lengkap (X4), dan jumlah penduduk miskin (X5). Hasil penelitian menunjukkan adanya multikolinearitas, dengan nilai Variance Inflation Factor (VIF) tertinggi terdapat pada variabel X4 (imunisasi balita lengkap) sebesar 14. Permasalahan tersebut diatasi menggunakan regresi *Ridge* dengan tetapan bias Lawless–Wang sehingga diperoleh nilai tetapan bias optimal sebesar 0,0082. Model regresi *Ridge* yang dihasilkan adalah $Y = -110747 + 1.028X_1 + 0.00569X_2 + 0.3869X_3 - 0.1350X_4 + 30.2162X_5$.

Kata Kunci: *Multikolinearitas, Regresi Ridge, Lawless dan Wang.*

A. Pendahuluan

Analisis regresi adalah metode penelitian yang digunakan pada dua variabel yaitu variabel independen (X) dan variabel dependen (Y). Tujuan dari analisis regresi adalah untuk mengetahui hubungan antara variabel independen (X) dan variabel dependen (Y). Salah satu cara untuk mendapatkan model pada regresi adalah dengan menggunakan metode OLS (Ordinary Least Square). Pada metode OLS terdapat beberapa asumsi klasik yang harus terpenuhi. Salah satu asumsi klasik yang harus terpenuhi adalah multikolinearitas. Ketika nilai multikolinearitas tinggi perlu diatasi terlebih dahulu. Dalam mengatasi multikolinearitas yaitu dengan menggunakan analisis Regresi *Ridge*. Regresi *Ridge* merupakan perkembangan dari metode kuadrat terkecil atau OLS (Ordinary Least Square), perbedaannya pada Regresi *Ridge* terdapat penambahan parameter *Ridge* k atau tetapan bias. Salah satu cara untuk menentukan nilai optimal dari parameter k dengan menggunakan tetapan bias Lawless dan Wang. Regresi *Ridge* dapat dilakukan pada variabel penelitian apapun asalkan mempunyai nilai multikolinearitas yang tinggi, salah satunya yaitu mengenai variabel gizi buruk.

Pada tahun 2020, saat pandemi COVID-19, kasus kekurangan gizi mengalami peningkatan dibandingkan tahun sebelumnya (Jean et al., 2020). Pandemi COVID-19 berdampak pada penurunan pendapatan rumah tangga, keterbatasan akses terhadap pangan yang berkualitas serta memburuknya kondisi sanitasi lingkungan (Panthi et al., 2020). Kondisi tersebut berkontribusi terhadap meningkatnya resiko terjadinya gizi buruk pada balita. Berdasarkan laporan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Provinsi Jawa Barat termasuk ke dalam sepuluh provinsi dengan jumlah gizi buruk terbanyak di Indonesia. Pada tahun 2020, Jawa Barat mengalami tren kenaikan jumlah gizi buruk pada balita sebesar 2.3% dibandingkan tahun 2019. Masalah gizi pada tahun 2020 menjadi perhatian utama karena adanya pembatasan aktivitas Masyarakat selama pandemik yang berdampak pada aspek ekonomi, Kesehatan dan lingkungan.

Analisis regresi adalah metode penelitian yang digunakan pada dua variabel yaitu variabel independen (X) dan variabel dependen (Y). Tujuan dari analisis regresi adalah untuk mengetahui hubungan antara variabel independen (X) dan variabel dependen (Y). Salah satu cara untuk mendapatkan model pada regresi adalah dengan menggunakan metode OLS (Ordinary Least Square). Pada metode OLS terdapat beberapa asumsi klasik yang harus terpenuhi. Salah satu asumsi klasik yang harus terpenuhi adalah multikolinearitas (Novitasari et al., 2017). Ketika nilai multikolinearitas tinggi perlu diatasi terlebih dahulu. Dalam mengatasi multikolinearitas yaitu dengan menggunakan analisis Regresi *Ridge*. Regresi *Ridge* merupakan perkembangan dari metode kuadrat terkecil atau OLS (Ordinary Least Square), perbedaannya pada Regresi *Ridge* terdapat penambahan parameter *Ridge* k atau tetapan bias. Salah satu cara untuk menentukan nilai optimal dari parameter k dengan menggunakan tetapan bias Lawless dan Wang. Regresi *Ridge* dapat dilakukan pada variabel penelitian apapun asalkan mempunyai nilai multikolinearitas yang tinggi, salah satunya yaitu mengenai variabel gizi buruk.

Berbagai penelitian telah mengkaji faktor-faktor yang memengaruhi kejadian gizi buruk pada balita. Penelitian yang dilakukan oleh (Agustina & Rahmadhena, 2020) menunjukkan bahwa tingkat ekonomi rumah tangga dan pemberian ASI berpengaruh signifikan terhadap kejadian gizi buruk pada balita. Sementara itu, penelitian lain yang dilakukan oleh (Aini & Margareta, 2023) menemukan bahwa penduduk miskin, sanitasi layak serta cakupan imunisasi lengkap juga berpengaruh terhadap kejadian gizi buruk pada balita. Variabel-variabel tersebut saling berkaitan dan berpotensi menimbulkan hubungan yang kuat antar variabel bebas dalam suatu model regresi. Kondisi ini dapat menyebabkan masalah multikolinearitas, sehingga model regresi linear menjadi kurang optimal. Dalam mengatasi masalah multikolinearitas, beberapa penelitian menggunakan Regresi *Ridge* diantaranya dilakukan oleh (Ali & Nugraha, 2019) membandingkan tetapan bias Hoerl, Kennard dan Baldwin dengan Lawless dan Wang dengan hasil bahwa estimasi Lawless dan Wang memiliki nilai MSE yang lebih kecil. Selain itu, penelitian oleh (Azzahra et al., 2020) menggunakan Regresi *Ridge* pada data kematian bayi, dengan salah satu variabel independennya adalah gizi buruk. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa gizi buruk merupakan salah satu faktor yang berkontribusi terhadap tingginya angka kematian bayi.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahannya yaitu bagaimana model Regresi *Ridge* dengan menggunakan tetapan bias Lawless dan Wang pada data gizi buruk pada balita di Jawa Barat Tahun 2020 dengan tujuan penelitian ini adalah untuk memodelkan Regresi *Ridge* dengan tetapan bias Lawless dan Wang pada data kasus gizi buruk pada balita di Jawa Barat Tahun 2020.

B. Metode

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari situs opendatajabar. Data yang digunakan terkait dengan gizi buruk pada balita di Jawa Barat pada tahun 2020 dengan 27 kabupaten/kota di Jawa Barat. Pada penelitian ini ditetapkan satu variabel dependen (Y) dan variabel independen (X) sebanyak 5 variabel. Tahapan analisis *Regresi Ridge* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut;

1. Mengestimasi koefisien linear berganda dan memodelkannya

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

2. Pemeriksaan asumsi regresi yaitu uji asumsi klasik normalitas dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* menggunakan Persamaan 2, Heteroskedastisitas dengan uji *Breusch-Pagan-Godfrey LM* menggunakan Persamaan 3 dan Multikolinearitas dengan VIF menggunakan Persamaan 4.

- Uji *Kolmogorov-Smirnov*

$$D = \max |F_n(x) - F_0(x)| \quad \dots(2)$$

- Uji *Breusch-Pagan-Godfrey LM* (Alwi et al., 2023)

$$\chi^2_{BP} = nR^2 \quad \dots(3)$$

- Pemeriksaan Multikolinearitas dengan *Variance Inflation Factor* (VIF)

$$VIF_j = \frac{1}{1-R_j^2} \quad \dots(4)$$

3. Memodelkan Regresi *Ridge*

- a. Melakukan transformasi data melalui Pemusatan dan Penskalaan, pemusatan dengan dan Penskalaan menggunakan Persamaan 5 dan 6 (Anggraeni et al., 2018)

$$X_{ij}^* = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \left(\frac{X_{ij} - \bar{X}_j}{S_{xj}} \right) \text{ dengan } S_{xj} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}{n-1}} \quad \dots(5)$$

$$Y_i^* = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \left(\frac{Y_i - \bar{Y}}{S_y} \right) \text{ dengan } S_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1}} \quad \dots(6)$$

- b. Menentukan nilai tetapan bias menurut Lawless dan Wang menggunakan Persamaan 7

$$K = \frac{p\hat{\sigma}^2}{\beta^T (X^T X) \beta} \quad \dots(7)$$

- c. Mengestimasi koefisien Regresi *Ridge* menggunakan Persamaan 8 (Younker, 2012)

$$\beta_{ridge}^* = ((X^{*T} X^* + KI)^{-1} X^{*T} Y^*) \quad \dots(8)$$

- d. Melakukan Pengujian secara parsial pada *Regresi Ridge* menggunakan persamaan 9 (Cule et al., 2011)

$$t_{hit} = \frac{\beta_j^R}{S(\beta_j^R)} \quad \dots(9)$$

- e. Mengembalikan koefisien Regresi *Ridge* ke dalam bentuk koefisien Regresi Linear Berganda menggunakan Persamaan 10

$$Y_i^* = \beta_1^* X_{1j} + \beta_1^* X_{1j} + \dots + \beta_j^* X_p + \varepsilon_i \quad \dots(10)$$

Dengan,

$$\beta_j^* = \left(\frac{S_y}{S_{xj}} \right) \beta_{ridge}^* \quad \dots(11)$$

$$\beta_0^* = \bar{Y} - \beta_1^* \bar{X}_1 - \beta_2^* \bar{X}_2 - \dots - \beta_3^* \bar{X}_p \quad \dots(12)$$

- f. Interpretasi Hasil

- g. Kesimpulan dan Saran.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Analisis Regresi Linear Berganda

Hasil Hasil analisis Metode Kuadrat Terkecil (MKT) diperoleh koefisien regresi linear berganda sebagai berikut:

Tabel 1. Nilai Koefisien Regresi Linear Berganda.

Variabel	Nilai koefisien
Konstanta	-11217.107
Pengeluaran Per Kapita(Ribu Rupiah)	1.036
Jamban Sehat (Unit)	0.006
Balita yang mendapatkan Air Susu Ibu (Orang)	0.390
Imunisasi Balita Lengkap (Orang)	-0.136
Penduduk miskin (Ribu jiwa)	30.464

Model dapat ditulis $Y = -11217.1072 + 1.0364 X_1 + 0.0057 X_2 + 0.3901 X_3 - 0.1361 X_4 + 30.4639 X_5$.

Pada analisis regresi linear berganda diperlukan uji asumsi klasik. Berdasarkan uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dengan hipotesis H_0 : Residual berdistribusi normal dan H_1 : Residual tidak berdistribusi normal. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai $D = 0.083919 < D_{27;0.05} = 0.254$, maka terima H_0 atau dapat disimpulkan dapat disimpulkan bahwa sisaan berdistribusi normal. Berdasarkan uji heterosdastisitas menggunakan *Breusch-Pagan-Godfrey LM* dengan hipotesis H_0 : Tidak terdapat gejala heteroskedastisitas dan H_1 : Terdapat gejala heteroskedastisitas. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai $\chi^2_{BP} = 6.1721 < \chi^2_{0.005,5} = 11.070$, maka terima H_0 atau dapat disimpulkan ragam galat homogen atau tidak terdapat gejala heteroskedastisitas.

Berdasarkan pemeriksaan multikolinearitas dengan menggunakan nilai VIF, diperoleh nilai VIF dengan masing-masing variabel sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai VIF.

Variabel	VIF _j	Keterangan
X_1	3.8927	Tidak Multikolinearitas
X_2	3.0863	Tidak Multikolinearitas
X_3	8.5534	Tidak Multikolinearitas
X_4	14.1295	Multikolinearitas
X_5	7.3174	Tidak Multikolinearitas

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa terdapat variabel yang memiliki nilai $VIF_j > 10$ yaitu variabel X_4 , sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi multikolineritas pada variabel-variabel independen, maka hal tersebut perlu diatas dengan menggunakan uji lanjut, salah satunya dengan menggunakan Regresi

Regresi Ridge: Pemusatan dan Penskalaan

Sebelum melakukan pemodelan pada Regresi *Ridge* perlu dilakukan transformasi data terlebih dahulu yaitu dengan melakukan standarisasi atau pembakuan data menggunakan Persamaan (5) dan (6). Diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pemusatan dan Penskalaan.

No	Kab/Kota	Y^*	$X1^*$	$X2^*$	$X3^*$	$X4^*$	$X5^*$
1	Kab. Bandung	0.6201	-0.0349	0.9787	0.3071	0.5926	0.6310
2	Kab. Bekasi	0.1039	-0.1651	-0.0227	0.2159	0.0958	0.0590
3	Kab. Bogor	0.1134	-0.2386	-0.0132	0.1341	-0.0030	0.1760
4	Kab. Ciamis	0.3061	-0.0450	-0.0253	0.3457	0.2714	0.2330
5	Kab. Cianjur	0.1159	-0.2477	-0.0357	0.3630	0.1140	0.2310
6	Kab. Cirebon	0.1219	-0.2498	-0.0266	0.0650	-0.0110	0.0710
7	Kab. Garut	-0.0630	-0.1246	-0.0493	-0.0388	-0.1020	-0.1060

No	Kab/Kota	Y*	X1*	X2*	X3*	X4*	X5*
8	Kab. Indramayu	-0.0850	-0.1097	-0.0499	-0.0178	-0.0970	-0.0120
9	Kab. Karawang	0.3892	-0.0327	-0.0418	0.3346	0.1237	0.2020
10	Kab. Kuningan	-0.0730	-0.1043	-0.0491	0.0296	-0.0860	-0.0140
11	Kab. Majalengka	-0.0220	-0.0436	-0.0461	-0.0513	-0.0990	-0.0530
12	Kab. Purwakarta	-0.0460	-0.0748	-0.0500	-0.1565	-0.0890	0.1480
13	Kab. Subang	-0.1390	0.0063	-0.0035	-0.1292	-0.0150	0.0090
14	Kab. Sukabumi	-0.1520	0.0782	-0.0319	-0.1197	-0.1200	-0.1280
15	Kab. Sumedang	-0.0690	0.0521	-0.0367	-0.0008	0.1044	0.0990
16	Kab. Tasikmalaya	0.0164	0.0457	-0.0356	0.2868	0.3797	0.0810
17	Kab. Bandung Barat	-0.0080	-0.1972	-0.0012	0.0580	-0.0210	0.0680
18	Kab. Pangandaran	-0.2550	-0.1424	-0.0466	-0.2442	-0.2180	-0.2150
19	Kota Bandung	-0.1410	0.0738	-0.0499	-0.1292	-0.1180	-0.1380
20	Kota Bekasi	-0.2060	0.0246	-0.0497	-0.1967	-0.2230	-0.2360
21	Kota Bogor	0.0655	0.5378	-0.0483	-0.1955	0.0878	-0.0890
22	Kota Cirebon	-0.1730	0.0944	-0.0505	-0.2225	-0.2230	-0.2250
23	Kota Depok	0.0786	0.4410	-0.0353	-0.0275	0.1488	-0.0220
24	Kota Sukabumi	-0.0160	0.3978	-0.0374	-0.0077	0.1015	-0.1670
25	Kota Tasikmalaya	-0.1590	0.1140	-0.0495	-0.2065	-0.1810	-0.2240
26	Kota Cimahi	-0.1070	-0.0396	-0.0471	-0.1630	-0.1710	-0.1160
27	Kota Banjar	-0.2170	-0.0159	-0.0458	-0.2330	-0.2450	-0.2640

Regresi Ridge: Tetapan Bias Lawless dan Wang

Setelah melakukan pemusatan dan penskalaan selanjutnya mencari nilai tetapan bias dengan menggunakan tetapan bias Lawless dan Wang, dengan perhitungan sebagai berikut:

$$K = \frac{p\hat{\sigma}^2}{\beta^T(X^TX)\beta} = \frac{5(2635157)}{1609972273} = 0.0082$$

Regresi Ridge: Koefisien Regresi Ridge

Dari hasil perhitungan tersebut dengan menggunakan tetapan bias Lawless dan Wang maka diperoleh nilai sebesar 0.0082. Setelah mendapatkan nilai tetapan bias, maka akan mencari model Regresi Ridge dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \beta_{ridge} &= ((X^{*T}X^* + KI)^{-1}X^{*T}Y^*) \\ &= \begin{pmatrix} 1 & -0.0551 & -0.3362 & 0.1221 & -0.3204 \\ -0.0551 & 1 & 0.3401 & 0.62496 & 0.6680 \\ -0.3362 & 0.3401 & 1 & 0.7862 & 0.8040 \\ 0.1221 & 0.6250 & 0.7862 & 1 & 0.8153 \\ -0.3204 & 0.6680 & 0.8040 & 0.8153 & 1 \end{pmatrix} + \\ &\quad \left(\begin{pmatrix} 0.0082 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.0082 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.0082 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.0082 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.0082 \end{pmatrix} \right)^{-1} \begin{pmatrix} -0.0785 \\ 0.6486 \\ 0.8100 \\ 0.8395 \\ 0.8797 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$= \begin{pmatrix} 0.4877 \\ 0.3418 \\ 0.8059 \\ -0.5919 \\ 0.6351 \end{pmatrix}$$

Berdasarkan perhitungan di atas maka model Regresi *Ridge* dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y = 0.4877X_1 + 0.3418X_2 + 0.8059X_3 - 0.5919X_4 + 0.6351X_5$$

Dengan menggunakan metode Regresi *Ridge* dan tetapan bias Lawless dan Wang, nilai VIF dapat teratasi dengan nilai yang mengecil. Setelah ini akan dilakukan pengujian lanjut yaitu uji secara parsial untuk mengetahui variabel apa saja yang berpengaruh.

Regresi *Ridge*: Pengujian Regresi *Ridge* Secara Parsial

Uji signifikansi pada Regresi *Ridge* dengan menggunakan uji t. Dengan hipotesis $H_0: \beta_p = 0$; $p = 1, 2, 3, 4, 5$ (koefisien regresi tidak signifikan dan $H_1: \beta_p \neq 0$ (koefisien regresi signifikan), $\alpha = 5\%$, kriteria uji tolak H_0 jika $t \geq 2.052$. Dari hasil perhitungan diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Pengujian Secara Parsial.

Variabel	$ t_{hit} $	Kesimpulan
X_1	4.3309	Koefisien regresi Signifikan
X_2	3.2120	Koefisien regresi Signifikan
X_3	4.8568	Koefisien regresi Signifikan
X_4	2.8707	Koefisien regresi Signifikan
X_5	3.9061	Koefisien regresi Signifikan

Dari hasil pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa pada pengujian ini semua variabel independen (X) berpengaruh terhadap pada dependen (Y) atau dapat disebut bahwa pengeluaran per kapita, Jamban Sehat, Balita yang Mendapatkan ASI, Imunisasi Balita Lengkap dan Penduduk Miskin berpengaruh terhadap kasus Gizi Buruk pada Balita di Jawa Barat Tahun 2020.

Regresi *Ridge*: Mengembalikan Koefisien Regresi *Ridge*

Setelah melakukan pengujian secara parsial, nilai akan dikembalikan ke dalam variabel asli menggunakan Persamaan (2.19) dan (2.20) sehingga diperoleh koefisien Regresi *Ridge* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \beta_1 &= \left(\frac{s_y}{s_{x_1}} \right) \beta_1^*, \\ &= \left(\frac{4724.42}{2249.82} \right) 0.48769 \\ &= 1.028 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \beta_2 &= \left(\frac{s_y}{s_{x_2}} \right) \beta_2^*, \\ &= \left(\frac{4724.42}{284721} \right) 0.34184 \\ &= 0.00569 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \beta_3 &= \left(\frac{s_y}{s_{x_3}} \right) \beta_3^*, \\ &= \left(\frac{4724.42}{9875.7} \right) 0.80587 \\ &= 0.38695 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\beta_4 &= \left(\frac{S_y}{S_{x_4}}\right)\beta_4^*, \\ &= \left(\frac{4724.42}{20790.4}\right)-0.1350 \\ &= -0.1350\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\beta_5 &= \left(\frac{S_y}{S_{x_5}}\right)\beta_5^*, \\ &= \left(\frac{4724.42}{99.6727}\right)0.63507 \\ &= 0.63507\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\beta_0 &= \bar{Y} - \beta_1^*\bar{X}_1 - \beta_2^*\bar{X}_2 - \beta_3^*\bar{X}_3 - \beta_4^*\bar{X}_4 - \beta_5^*\bar{X}_5 \\ &= 6326.19 - (1.028 * 10717.2) - (0.00569 * 73552.5556) - (0.368695 * 13979.2) - (-0.135 * 28380.30) - (3.2166 * 145.193) \\ &= -11074.5\end{aligned}$$

Tabel 5. Koefisien Regresi *Ridge*.

Variabel	Koefisien Regresi <i>Ridge</i>
Konstanta	-11074.5
X ₁	1.028
X ₂	0.00569
X ₃	0.3869
X ₄	-0.1350
X ₅	30.2162

Persamaan model Regresi Linier Berganda dengan Regresi *Ridge* menggunakan tetapan bias Lawless dan Wang dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y = -11074.7 + 1.028X_1 + 0.00569X_2 + 0.3869X_3 - 0.1350X_4 + 30.2162X_5$$

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa pada data Gizi Buruk Balita di Jawa Barat Tahun 2020 terdapat masalah multikolinearitas, variabel dengan nilai VIF yang tinggi dengan nilai VIF sebesar 14 pada variabel X₄ (Imunisasi Balita Lengkap). Nilai VIF yang diatasi dengan menggunakan Regresi *Ridge* dengan menggunakan tetapan bias Lawless dan Wang diperoleh nilai tetapan bias sebesar 0.0082. Model Regresi *Ridge* dengan menggunakan tetapan bias Lawless dan Wang sehingga diperoleh persamaan $Y = -11074.7 + 1.028X_1 + 0.00569X_2 + 0.3869X_3 - 0.1350X_4 + 30.2162X_5$. Pada pengujian secara parsial Regresi *Ridge* seluruh variabel independen (X) signifikan atau berpengaruh terhadap variabel dependen (Y).

Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini, teman-teman, keluarga dan dosen pembimbing yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Agustina, S. A., & Rahmadhena, M. P. (2020). Analisis Determinan Masalah Gizi Buruk. *Jurnal Kesehatan*, 11.
- Aini, Z. U. N., & Margareta, J. (2023). *Analisis Hubungan Penduduk Miskin, Sanitasi dan Imunisasi Dasar dengan Kejadian Gizi Buruk Pada Balita* . 11.

- Aisha Kusuma Putri, & Suliadi. (2023). Rekomendasi Destinasi Wisata di Indonesia Menggunakan Metode Item2Vec. *Jurnal Riset Statistika*, 11–18. <https://doi.org/10.29313/jrs.v3i1.1770>
- Ali, R. G., & Nugraha, J. (2019). *Penerapan Metode Regresi Ridge Dalam Mengatasi Masalah Multikolinearitas pada Kasus Indeks Pembangunan Manusia di Indonesia Tahun 2017*. 5.
- Alwi, W., Sauddin, A., & Islamiah, N. (2023). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Angka Harapan Hidup di Sulawesi Selatan Menggunakan Analisis Regresi . *Matematika Dan Statistika Serta Aplikasinya* , 11.
- Anggraeni, W. R., Debataraja, N. N., & Rizki, S. W. (2018). *Estimasi Parameter Regresi Ridge untuk Mengatasi Multikolinearitas*. 07.
- Azzahra, G., Herrhyanto, N., & Agustina, F. (2020). *Regresi Ridge Parsial untuk Data yang Mengandung Masalah Multikolinearitas*. 8.
- Cule, E., Vineis, P., & Lorio, M. De. (2011). *Significance Testing in Ridge Regression or Genetic Data*. 12.
- Dyar Al Falah Hilman, & Aceng Komarudin Mutaqin. (2023). Penerapan Regresi Double Poisson untuk Memprediksi Pertandingan dan Klasemen Liga 1 Indonesia. *Jurnal Riset Statistika*, 97–106. <https://doi.org/10.29313/jrs.v3i2.2784>
- Jean, S. S., Lee, P. I., & Hsueh, P. R. (2020). Treatment options for COVID-19: Thereality and Challenges. *Microbiology, Immunology and Infection*.
- Lestari, T. S., & Sirodj, D. A. N. (2022). Klasifikasi Penipuan Transaksi Kartu Kredit Menggunakan Metode Random Forest. *Jurnal Riset Statistika*, 1(2), 160–167. <https://doi.org/10.29313/jrs.v1i2.525>
- Novitasari, F., Suliadi, & Iswani, A. (2017). Kombinasi Regresi Tak Bias Ridge dengan Regresi Komponen Utama untuk Mengatasi Masalah Multikolinieritas . *Statistika*, 17.
- Oktoriandi, D. (2022). Penerapan uji Q Cochran terhadap Atribut Produk Laptop Menggunakan Multiple Response Analysis (MRA). *Jurnal Riset Statistika*, 1(2), 127–134. <https://doi.org/10.29313/jrs.v1i2.521>
- Panthi, B., Khanal, P., Dahal, M., Maharjan, S., & Nepal, S. (2020). An Urgent Call to Address the Nutritional Status of Women and Children in Nepal During COVID-19 Crises. *Equity in Health*.
- Yunker, J. (2012). *Ridge Estimation and its Modifications for Linear Regression with Deterministic or Stochastic Predictors*.