

Aplikasi Regresi Multivariat Pada Kualitas Domba Awassi

Mustafa Imam Maulana

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
e-mail : mustafamaulana@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Analisis regresi digunakan untuk menentukan hubungan fungsional antara dua atau lebih variabel yang memiliki hubungan sebab-akibat dan mampu membuat estimasi tentang topik dengan menggunakan relasi ini. Model matematis yang digunakan untuk menjelaskan fungsional hubungan antara variabel dalam analisis regresi disebut model regresi. Regresi adalah hubungan fungsional dan menentukan sejauh mana perubahan dalam variabel independen mempengaruhi variabel dependen. Tujuan dasar dari regresi adalah menemukan persamaan matematis yang menyatakan hubungan fungsional antara variabel dalam cara terbaik. Dengan menggunakan persamaan ini, maka dapat memperkirakan nilai-nilai variabel dependen dalam analisis statistik. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah regresi multivariat. Variabel input yang digunakan yaitu kedalaman dada, tinggi pada withers, lebar pompa, panjang dahi, dan lebar kepala. Sedangkan variabel output yang digunakan untuk menentukan kualitas Domba Awassi yaitu bobot badan dan bobot karkas dingin. Metode yang digunakan untuk memprediksi hubungan antara variabel input dan output adalah metode regresi multivariat. Berdasarkan nilai Wilk's Lambda, diperoleh kesimpulan bahwa variabel independen/variabel input (x) mempengaruhi variabel dependen/variabel output (y) berdasarkan hasil dari nilai Wilk's Lambda yang diperoleh.

Kata kunci: Regresi multivariat, Domba Awassi, Wilk's Lambda

Abstract

Regression analysis is used to determine functional relationships between two or more variables that have a causal relationship and are able to make estimations on topics using this relationship. The mathematical model used to explain functional relationships between variables in regression analysis is called the regression model. Regression is a functional relationship and determines where changes in the independent variable affect the dependent variable. The basic objective of regression is to find equations that state functional relationships between variables in the best way. Using these statistics, we can estimate the values of the dependent variable in statistical analysis. The method used in this study is multivariate regression. Input variables used are chest height, height on withing, pump width, forehead length, and head width. While the output variables used to determine the quality of Lamb Awassi are body weight and cold carcass weight. The method used to predict the relationship between input and output variables is the multivariate regression method. Based on the value of Wilk Lambda, it can be concluded that the dependent variable / input variable (x) affects the dependent variable / output variable (y) based on the results of the Wilk Lambda value obtained.

Keywords : Multivariate Regression, Awassi Sheep, Wilk's Lambda

1. PENDAHULUAN

Domba Awassi merupakan domba lokal yang berasal dari Asia Barat Daya. Domba Awassi berkembangbiak secara nomaden akibat dari penyebaran ternak di sekitar Asia Barat Daya seperti Israel, Libanon dan Yordania. Kualitas domba Awassi ini merupakan aspek penting yang selalu diperhatikan oleh para peternak. Hal tersebut dikarenakan domba Awassi dapat dimanfaatkan bulunya sebagai bahan karpet, susunya dapat dimanfaatkan sebagai minuman sehat sehari-hari, dan tanduknya dapat dimanfaatkan sebagai hiasan. Untuk mengetahui kualitas domba Awassi dapat dilihat dari dua faktor yaitu bobot badan dan bobot karkas dingin Dua faktor tersebut yang

nantinya dianggap sebagai variabel output/variabel dependen (y). Sedangkan bobot badan dan bobot karkas dingin dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor berikut yaitu kedalaman dada, tinggi pada withers, lebar pompa, panjang dahi, dan lebar kepala. Beberapa faktor tersebut dianggap sebagai variabel input/variabel independen (x).

Analisis regresi digunakan untuk menentukan hubungan fungsional antara dua atau lebih variabel yang memiliki hubungan sebab-akibat, dan mampu membuat estimasi tentang topik dengan menggunakan relasi ini. Model matematis yang digunakan untuk menjelaskan fungsional hubungan antara variabel dalam analisis regresi disebut model regresi. Regresi adalah hubungan fungsional dan menentukan cara dan yang mana sejauh mana perubahan dalam variabel independen

mempengaruhi variabel dependen. Tujuan dasar dari regresi adalah menemukan persamaan matematis yang menyatakan hubungan fungsional antara variabel dalam cara terbaik dan menggunakan persamaan ini dalam memperkirakan nilai-nilai variabel dependen dalam analisis statistik. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah regresi multivariat. Metode regresi multivariat adalah metode statistik yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel independen (x) dan variabel dependen (y) dimana pada regresi multivariat ini melibatkan beberapa variabel y dan beberapa variabel x yang saling berkorelasi.

2. KAJIAN TEORI

Model Regresi Multivariat

Menurut (Dan Dan, Jude, & Chukwukailo, 2013), pada regresi multivariat ini melibatkan beberapa variabel output (y) yang dipertimbangkan dengan baik kesesuaiannya pada setiap himpunan pada variabel independen (x). Setiap y_1, y_2, \dots, y_p diprediksi dengan semua x_1, x_2, \dots, x_q . Misal terdapat n observasi, \mathbf{Y} merupakan variabel dependent sebanyak p dan \mathbf{X} merupakan variabel independen sebanyak q . Maka matriks \mathbf{Y} dan \mathbf{X} dapat ditulis sebagai berikut :

$$\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1p} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2p} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ y_{n1} & y_{n2} & \dots & y_{np} \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} y'_1 \\ y'_2 \\ \vdots \\ y'_n \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & \dots & x_{1q} \\ 1 & x_{21} & \dots & x_{2q} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & \dots & x_{nq} \end{bmatrix}$$

Karena setiap p pada y bergantung x di setiap cara, setiap kolom pada \mathbf{Y} akan berbeda β . Maka kolom pada β untuk setiap matrik \mathbf{Y} dan bentuk kolom matrik $\mathbf{B} = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p)$. Sehingga model regresi multivariat adalah sebagai berikut :

$$\mathbf{Y} = \mathbf{XB} + \mathbf{Z}$$

Maka persamaan regresi multivariat dapat ditulis sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1p} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2p} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ y_{n1} & y_{n2} & \dots & y_{np} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & \dots & x_{1q} \\ 1 & x_{21} & \dots & x_{2q} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & \dots & x_{nq} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_{01} & \beta_{02} & \dots & \beta_{0p} \\ \beta_{11} & \beta_{12} & \dots & \beta_{1q} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \beta_{p1} & \beta_{p2} & \dots & \beta_{pq} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{11} & \varepsilon_{12} & \dots & \varepsilon_{1q} \\ \varepsilon_{21} & \varepsilon_{22} & \dots & \varepsilon_{2q} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \varepsilon_{n1} & \varepsilon_{n2} & \dots & \varepsilon_{nq} \end{bmatrix}$$

Keterangan :

\mathbf{Y} = Matriks peubah dependen berukuran $n \times q$

\mathbf{X} = Matriks peubah independen berukuran $n \times (p + 1)$

β = Matriks parameter regresi dengan ukuran $(p + 1) \times q$

ε = Matriks residual berukuran $n \times q$

Terbentuknya matriks β dapat dicari dengan tahapan seperti dibawah ini :

Diilustrasikan model multivariat dengan $p = 2, q = 3$ dan $n = 5$, dengan p adalah variabel dependen dan q adalah variabel independen, sehingga :

$$\begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} \\ y_{21} & y_{22} \\ y_{31} & y_{32} \\ y_{41} & y_{42} \\ y_{51} & y_{52} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & x_{13} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & x_{23} \\ 1 & x_{31} & x_{32} & x_{33} \\ 1 & x_{41} & x_{42} & x_{43} \\ 1 & x_{51} & x_{52} & x_{53} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{21} & \beta_{22} \\ \beta_{31} & \beta_{32} \\ \beta_{41} & \beta_{42} \\ \beta_{51} & \beta_{52} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{11} & \varepsilon_{12} \\ \varepsilon_{21} & \varepsilon_{22} \\ \varepsilon_{31} & \varepsilon_{32} \\ \varepsilon_{41} & \varepsilon_{42} \\ \varepsilon_{51} & \varepsilon_{52} \end{bmatrix}$$

Pada matriks \mathbf{X} diberi nilai dummy yaitu 1, sebagai konstanta pada variabel independen.

Estimasi Least Square

Untuk estimasi parameter dengan menggunakan Least square dapat diselesaikan sebagai berikut (Rencher, 2001):

$$\hat{\mathbf{B}} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Y}$$

$\hat{\mathbf{B}}$ merupakan estimasi least square.

Matriks parameter regresi $\hat{\mathbf{B}}$ didapatkan dari hasil perkalian matriks \mathbf{Y} dan matriks \mathbf{X} dengan masing-masing nilai $\mathbf{Y} = 2, \mathbf{X} = 3$, dan $n = 5$ sebagai berikut:

$$\hat{\mathbf{B}} = ((4x3)(3x4))^{-1}((4x3)(3x2)) = (4x4)^{-1}(4x2) = (4x2)$$

sehingga didapatkan nilai matriks $\hat{\mathbf{B}}$ adalah sebesar $(4x2)$, dengan bentuk matriks pada $\hat{\mathbf{B}}$ sebagai berikut :

$$\begin{pmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{21} & \beta_{22} \\ \beta_{31} & \beta_{32} \\ \beta_{41} & \beta_{42} \end{pmatrix}$$

Uji Hipotesis

Uji hipotesis adalah uji yang dilakukan untuk semua koefisien regresi β dan \mathbf{B}_1 terhadap \mathbf{Y} . Hipotesis yang digunakan yaitu sebagai berikut :

$$H_0: \mathbf{B}_1 = \mathbf{0}$$

dimana \mathbf{B}_1 masuk kedalam semua baris \mathbf{B} yang pertama:

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} \beta'_0 \\ \mathbf{B}_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_{01} & \beta_{02} & \dots & \beta_{0p} \\ \beta_{11} & \beta_{12} & \dots & \beta_{1p} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \beta_{q1} & \beta_{q2} & \dots & \beta_{qp} \end{bmatrix}$$

β'_0 tidak dimasukkan kedalam hipotesis karena akan mengakibatkan semua nilai pada y memiliki nilai nol (Morrison, 2005).

$$H_1: \mathbf{B}_1 \neq \mathbf{0}$$

$H_1: \mathbf{B}_1 \neq \mathbf{0}$ untuk mengetahui bahwa $\beta_{jk} \neq 0$, dengan $j = 1, 2, \dots, q; k = 1, 2, \dots, p$.

Sedangkan statistik uji yang digunakan adalah Wilk's lamda :

$$\Lambda = \frac{|E|}{|E + H|} = \frac{|\mathbf{Y}^T\mathbf{Y} - \hat{\mathbf{B}}^T\mathbf{X}^T\mathbf{Y}|}{|\mathbf{Y}^T\mathbf{Y} - n\mathbf{y}\mathbf{y}^T|}$$

Tolak H_0 jika $\Lambda_{hitung} \leq \Lambda_{\alpha,p,q,(n-q-1)}$. Nilai $\Lambda_{\alpha,p,q,(n-q-1)}$ merupakan nilai kritis dari tabel Wilk's Lamda.

3. METODE

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data dari studi yang dilakukan pada tahun 2013 di Penelitian dan Aplikasi Pertanian Universitas Atatürk. Bobot badan dan bobot karkas dingin domba Awassi telah diambil sebagai variabel dependen dan kedalaman dada, tinggi pada withers, lebar pompa, panjang dahi, dan lebar kepala diambil sebagai variabel independen. Analisis regresi multivariat digunakan dalam menentukan hubungan fungsional antara variabel dependen dan independen.

4. PEMBAHASAN

Untuk mengetahui kualitas Domba Awassi, adapun data yang akan digunakan yakni sebagai berikut :

	Y1	Y2	X1	X2	X3	X4	X5
1	62	27	45	71	22	8	15
2	59	26,2	44	76	21,5	9	11
3	58,5	27,6	42	72	20	8	10
4	58	26,2	40	69	22	7	9
5	58	28,1	40	70	20	7	8
6	62	28,6	41	78	22	7	9
7	60	27,6	41	73	20,5	8	9
8	55,5	25,6	40	70	23	8	9
9	58	27,8	39	71	20	10	10
10	58,5	26,2	42	72	21	7	9

Dimana masing-masing variabel di definisikan sebagai berikut :

Variabel	Deskripsi
Y ₁	Bobot Badan
Y ₂	Bobot Karkas Dingin
X ₁	Kedalaman Dada
X ₂	Tinggi pada Withers
X ₃	Lebar Pompa
X ₄	Panjang Dahi
X ₅	Lebar Kepala

Sehingga dapat diketahui :

$$n = 10 \quad p=2 \quad q=5$$

Dalam langkah pertama akan ditentukan model persamaan regresi :

$$Y = XB + Z$$

Untuk membentuk model dari persamaan regresi tersebut maka dibutuhkan parameter β yang diestimasi menggunakan metode estimasi parameter *least square* sebagai berikut :

$$\hat{B} = (X'X)^{-1}X'Y$$

Sehingga diperoleh estimasi parameter berikut :

$$\hat{B} = \begin{bmatrix} 61,2391 & 49,6927 \\ -0,7857 & -0,7293 \\ 0,6072 & 0,3137 \\ -0,7588 & -0,7753 \\ -1,4763 & -0,6913 \\ 1,4286 & 0,66906 \end{bmatrix}$$

Setelah didapatkan matriks parameter \hat{B} kemudian dilakukan penentuan hipotesis untuk mengambil keputusan sebagai berikut :

$$H_0: B_1 = 0$$

$$H_1: \text{paling sedikit ada satu } B_1 \neq 0$$

Kemudian dicari nilai Wilks Lambda untuk mengambil keputusan dengan rumus :

$$\Lambda = \frac{|E|}{|E + H|} = \frac{|Y'Y - \hat{B}'X'Y|}{|Y'Y - n\bar{y}\bar{y}'|}$$

Dan diperoleh hasil nilai Wilks Lambda yaitu :

$$\Lambda = \frac{|E|}{|E + H|} = 0,0074$$

sedangkan nilai Wilks Lambda berdasarkan table diperoleh sebesar 0,017. Dari perolehan nilai Wilks Lamda tersebut maka dapat disimpulkan jika

$$\Lambda_{hitung} < \Lambda_{\alpha;p;q;n-q-1}$$

maka menolak H_0 (Elif & Topal, 2016). Λ_{hitung} yang diperoleh yaitu sebesar 0,0074 dan $\Lambda_{0,05;2;5;4}$ yaitu sebesar 0,017 sehingga didapat kesimpulan bahwa menolak H_0 dan dapat ditarik kesimpulan bahwa variabel independen (x) mempengaruhi variabel dependen (y).

5. PENUTUP

Simpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa variabel independen (x) yang terdiri dari kedalaman dada, tinggi pada withers, lebar pompa, panjang dahi, lebar kepala mempengaruhi bobot badan dan bobot karkas dingin pada domba Awassi.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya dapat digunakan metode lain yang dapat menjelaskan hubungan antar beberapa variabel dengan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Dan Dan, E., Jude, O., & Chukwukailo, N. A. (2013). Application of Multivariate Multiple Linear Regression Model on Vital Signs and Social Characteristics of Patients. *The International Journal of Engineering and Sciences*, 5.
- Elif, N., & Topal, M. (2016). Examination of Multivariate Multiple Linear Regression

Analysis. *Associated Asia Research Foundation*,
5.

Morrison, D. (2005). *Multivariate Statistical Methods*,
Fourth Edition. Pennsylvania: The Wharton
School University of Pennsylvania.

Rencher, A. (2001). *Methods of Multivariate Analysis*.
USA: Wiley Interscience.

