

Analisis Regresi Linear Berganda Pendugaan Bobot Hidup Sapi Bali Jantan Berdasarkan Ukuran Morfometrik

Theodorus Banu^{1*}, Eva Binsasi², Fried Markus Allung Blegur³, Alfred Nubatonis⁴

^{1,2,3}Program Studi Matematika Universitas Timor, ⁴Program Studi Peternakan Universitas Timor
theodorusbanu@gmail.com, evabinsasi08@gmail.com, allung.friedblegur@gmail.com, nubatonisalfred@gmail.com

Abstract

Knowing the live weight of male Bali cattle is very important to increase the selling price. Meanwhile, the limited ownership of animal scales as a measuring device for live weight means that livestock farmers in remote areas do not maximize the selling price according to government regulations. This study aims to determine the factors that influence the live weight of male Bali cattle and to form the best estimator model through its morphometric measurements. A total of 51 male Bali cattle (2 to 3.5 years old) were used in this study. The results of the study were analyzed and mathematically met the requirements for finding factors that affect live weight morphometrically and forming the best estimating model using the linear regression method. The results of the regression analysis showed that chest circumference (x_3), body length (x_1) and body height (x_2) respectively were factors that greatly influenced the live weight (\hat{Y}) of male Bali cattle with a coefficient of determination 97.8%, 97% and 96%. The best estimator model for male Bali cattle live weight uses 2 estimating variables, namely body length and chest circumference, namely $\hat{Y} = -255.161 + 1.253x_1 + 2.148x_3 + 0.033$. This model has a very significant effect ($< \alpha: 0.05$) with a coefficient of determination of 97.9%.

Keyword: Male Bali Cattle, Live Weight, Morphometric Measurements

ABSTRAK

Mengetahui bobot hidup sapi Bali jantan merupakan suatu hal yang sangat penting untuk meningkatkan harga jual. Sementara itu, keterbatasan kepemilikan timbangan hewan sebagai alat pengukur bobot hidup menyebabkan masyarakat peternak di daerah-daerah pelosok tidak memaksimalkan harga jual sesuai dengan ketentuan pemerintah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi bobot hidup sapi Bali jantan dan membentuk model penduga terbaik melalui ukuran morfometriknya. Sebanyak 51 ekor sapi Bali jantan (umur 2 hingga 3,5 tahun) digunakan dalam penelitian ini. Hasil penelitian dianalisis dan secara matematis memenuhi syarat penemuan faktor-faktor yang mempengaruhi bobot hidup secara morfometrik serta membentuk model penduga terbaik menggunakan metode regresi linear. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa lingkar dada (x_3), panjang badan (x_1) dan tinggi badan (x_2) secara berturut-turut merupakan faktor-faktor yang sangat mempengaruhi bobot hidup (\hat{Y}) sapi Bali jantan dengan koefisien determinasi 97,8%, 97% dan 96%. Model penduga terbaik bobot hidup sapi Bali jantan menggunakan 2 variabel penduga yakni panjang badan dan lingkar dada yakni $\hat{Y} = -255,161 + 1,253x_1 + 2,148x_3 + 0,033$. Model ini memiliki pengaruh yang sangat signifikan ($< \alpha: 0,05$) dengan koefisien determinasi sebesar 97,9%.

Kata kunci: Sapi Bali jantan, Bobot hidup, ukuran morfometrik

PENDAHULUAN

Mengetahui bobot hidup ternak merupakan suatu hal yang sangat penting antara lain untuk meningkatkan harga jual (Tonbesi et al., 2009). Teknik yang paling akurat untuk mengetahui bobot hidup sapi Bali adalah penimbangan secara langsung menggunakan timbangan hewan (Zurahmah & The, 2011). Namun peralatan ini memiliki harga yang mahal dan sulit untuk dijangkau oleh berbagai kalangan masyarakat peternak. Hal ini menyebabkan Selain itu, masyarakat peternak sapi Bali tidak memaksimalkan harga jual karena harus menjual ternak mereka dengan cara tradisional tanpa menggunakan bobot hidup sebagai patokan harga, sesuai dengan ketentuan pemerintah (Nubatonis et al., 2021). Untuk mengatasi berbagai persoalan tersebut, diperlukan teknik lain yang lebih mudah dan praktis untuk mengetahui bobot hidup sapi Bali selain menggunakan timbangan hewan.

Analisis-analisis statistika dalam ilmu matematika seperti analisis regresi dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. (Zurahmah & The, 2011) menggunakan analisis regresi dan menciptakan sebuah model regresi penduga bobot hidup sapi Bali yakni $BB = 2,36 LD + 0,78 PB - 236$,

dimana *LD* adalah lingkaran dada dan *PB* adalah panjang badan. Model ini tidak dapat digunakan di berbagai tempat karena faktor lingkungan menyebabkan ukuran tubuh sapi Bali berbeda pada setiap tempat (Hikmawaty et al., 2014).

Ternak sapi Bali di Kecamatan Miomaffo Barat termasuk dalam kategori sapi terbanyak di Kabupaten Timor Tengah Utara dengan populasi sebanyak 5.182 ekor (BPS TTU, 2022). Menurut Hafid et al., (2010) sapi Bali jantan memiliki bobot potong, bobot karkas dan panjang karkas lebih besar dari pada sapi Bali betina. Hal ini kemudian menjadi alasan bagi masyarakat untuk memperjual-belikan sapi Bali jantan dikarenakan sapi Bali jantan dapat memberikan yang keuntungan lebih besar dibandingkan sapi Bali betina. Oleh karena itu maka untuk menduga bobot hidup sapi Bali jantan dan disesuaikan dengan kondisi geografis Kecamatan Miomaffo Barat, perlu untuk membuat suatu model regresi penduga bobot hidup sapi Bali dengan ukuran linear tubuh seperti panjang badan, tinggi badan, lingkaran dada dan dalam dada sebagai variabel penduga

METODE

Penelitian dilakukan melakukan penukuran terhadap ukuran-ukuran linear tubuh yakni panjang badan, tinggi badan, lingkaran dada dan dalam dada dari 51 ekor sapi Bali jantan dengan teknik morfometrik. Data-data hasil penelitian kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis regresi dengan bantuan *software spss for windows* dengan langkah-langkah sebagai berikut: Pertama; memastikan data-data penelitian harus memenuhi uji prasyarat penggunaan analisis regresi yakni uji normalitas, uji linearitas, uji multikolinieritas dan uji heteroskedastis (Ghozali, 2016). Kedua; menggunakan analisis regresi linear sederhana untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi bobot hidup dengan berpatokan pada koefisien determinasi. Ketiga; menggunakan analisis regresi linear berganda metode *backward* untuk menemukan model penduga terbaik dengan menyisihkan variabel yang memiliki pengaruh secara parsial namun tidak memiliki pengaruh yang signifikan secara simultan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Asumsi Klasik

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Panjang Badan	Tinggi Badan	Lingkaran Dada	Dalam Dada	Bobot Hidup
N		51	51	51	51	51
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	120,55	125,82	172,16	75,73	265,67
	Std. Deviation	8,240	8,265	11,249	10,555	34,760
Most Extreme Differences	Absolute	,107	,112	,121	,116	,096
	Positive	,076	,112	,071	,116	,081
	Negative	-,107	-,107	-,121	-,077	-,096
Test Statistic		,107	,112	,121	,116	,096
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 ^{c,d}	,151 ^c	,061 ^c	,085 ^c	,200 ^{c,d}

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

Gambar 1. Normalitas Data

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa nilai *signifikansi* dari data panjang badan, tinggi badan, lingkaran dada, dalam dada dan bobot hidup secara berturut-turut adalah 0,200; 0,151; 0,061; 0,085 dan 0,200. Nilai-nilai tersebut lebih besar dari taraf signifikansi 0,05. Oleh karena itu maka data panjang badan tinggi badan, lingkaran dada, dalam dada dan bobot hidup berdistribusi normal.

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Lingkar Dada * Bobot Hidup	Between Groups	(Combined)	5829,662	34	171,461	5,519	,000
		Linearity	5178,551	1	5178,551	166,686	,000
		Deviation from Linearity	651,110	33	19,731	,635	,868
	Within Groups	497,083	16	31,068			
	Total	6326,745	50				
Panjang Badan * Bobot Hidup	Between Groups	(Combined)	2939,294	34	86,450	3,038	,010
		Linearity	1781,164	1	1781,164	62,588	,000
		Deviation from Linearity	1158,130	33	35,095	1,233	,335
	Within Groups	455,333	16	28,458			
	Total	3394,627	50				
Tinggi Badan * Bobot Hidup	Between Groups	(Combined)	3205,078	34	94,267	7,171	,000
		Linearity	2342,837	1	2342,837	178,219	,000
		Deviation from Linearity	862,241	33	26,129	1,988	,073
	Within Groups	210,333	16	13,146			
	Total	3415,412	50				
Dalam Dada * Bobot Hidup	Between Groups	(Combined)	5109,657	34	150,284	5,222	,000
		Linearity	4252,496	1	4252,496	147,752	,000
		Deviation from Linearity	857,161	33	25,975	,902	,613
	Within Groups	460,500	16	28,781			
	Total	5570,157	50				

Gambar 2. Linearitas Data

Berdasarkan Gambar 2. maka diketahui bahwa nilai signifikansi dari panjang badan, tinggi badan lingkar dada dan dalam dada terhadap bobot hidup $< 0,05$ oleh karena itu maka ada hubungan linear antara panjang badan, tingi badan, lingkar dada dan dalam dada terhadap bobot hidup.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	-198,650	55,498		-3,579	,001		
	Panjang Badan	-,284	,391	-,067	-,726	,472	,340	2,941
	Tinggi Badan	1,496	,391	,356	3,828	,000	,338	2,962
	Lingkar Dada	1,505	,579	,487	2,598	,013	,083	12,050
	Dalam Dada	,676	,584	,205	1,158	,253	,093	10,789

a. Dependent Variable: Bobot Hidup

Gambar 3. Multikolinearitas Data Semua Variabel

Pada *out put spss* diketahui bahwa nilai *Tolerance* dan *VIF* untuk data lingkar dada dan dalam dada tidak memenuhi kaidah pengujian yang telah ditetapkan. Hal ini dikarenakan terjadi korelasi yang terlalu tinggi pada kedua variabel tersebut. Oleh karena itu, variabel dalam dada di abaikan dalam proses analisis selanjutnya.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	-252,006	31,048		-8,117	,000		
	Panjang Badan	-,184	,382	-,044	-,481	,633	,357	2,798
	Tinggi Badan	1,436	,389	,342	3,694	,001	,344	2,911
	Lingkar Dada	2,086	,290	,675	7,182	,000	,332	3,008

a. Dependent Variable: Bobot Hidup

Gambar 4. Multikolinieritas Data Tanpa Variabel Dalam Dada

Setelah variabel dalam dada diabaikan nilai *VIF* < 10,00 dan nilai *tolerance* > 0,10 oleh karena itu maka tidak terjadi multikolinieritas antar variabel bebas.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-15,060	20,474		-,736	,466
	Panjang Badan	,037	,252	,034	,145	,885
	Tinggi Badan	,454	,256	,422	1,771	,083
	Lingkar Dada	-,216	,192	-,273	-1,129	,265

a. Dependent Variable: ABS_RES

Gambar 5. Heteroskedastisitas Data

Dari Gambar 5 diketahui bahwa nilai signifikansi > 0,05 oleh karena itu maka tidak terjadi gejala heteroskedastisitas terhadap bobot hidup.

2. Analisis Regresi Linear Sederhana

a. Persamaan Regresi Linear dengan Panjang Badan Sebagai Variabel Bebas

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-235,309	12,521		-18,793	,000
	Panjang Badan	4,156	,104	,985	40,102	,000

a. Dependent Variable: Bobot Hidup

Gambar 6. Analisis Regresi Linear Sederhana dengan Panjang Badan Sebagai Variabel Bebas

Berdasarkan Gambar.6. maka dapat diketahui bahwa persamaan regresi linear dengan panjang badan sebagai variabel bebas adalah $\hat{Y} = -235,309 + 4,156x + e$.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,985 ^a	,970	,970	6,038

a. Predictors: (Constant), Panjang Badan

Gambar 7. Koefisien Determinasi Panjang Badan Terhadap Bobot Hidup

Berdasarkan Gambar 7 diketahui bahwa besarnya pengaruh panjang badan terhadap bobot hidup adalah sebesar 97%.

b. Persamaan Regresi Linear dengan Tinggi Badan Sebagai Variabel Bebas

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-252,929	15,079		-16,774	,000
	Tinggi Badan	4,122	,120	,980	34,465	,000

a. Dependent Variable: Bobot Hidup

Gambar 8. Analisis Regresi dengan Tinggi Badan Sebagai Variabel Bebas

Berdasarkan Gambar 8 diketahui bahwa model regresi linear sederhana dengan tinggi badan sebagai variabel bebas adalah $\hat{Y} = 252,929 + 4,122x_1 + e$.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,980 ^a	,960	,960	6,989

a. Predictors: (Constant), Tinggi Badan

Gambar 9. Koefisien Determinasi Tinggi Badan Terhadap Bobot Hidup

Berdasarkan Gambar 9 diketahui bahwa besarnya pengaruh tinggi badan terhadap bobot hidup adalah sebesar 96%.

c. Persamaan Regresi Linear dengan Lingkar Dada Sebagai Variabel Bebas

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-260,530	11,205		-23,251	,000
	Lingkar Dada	3,056	,065	,989	47,058	,000

a. Dependent Variable: Bobot Hidup

Gambar 10. Analisis Regresi Linear dengan Lingkar Dada Sebagai Variabel Bebas

Berdasarkan Gambar 10 diketahui bahwa model regresi linear sederhana dengan lingkar dada sebagai variabel bebas adalah $\hat{Y} = -260,530 + 3,056X_1 + e$

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,989 ^a	,978	,978	5,166

a. Predictors: (Constant), Lingkar Dada

Gambar 11. Koefisien Determinasi Lingkar Dada Terhadap Bobot Hidup

Berdasarkan Gambar 11 diketahui bahwa besarnya pengaruh lingkar dada terhadap bobot hidup adalah sebanyak 97,8%.

d. Analisis Regresi Linear Berganda

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-256,545	11,363		-22,577	,000
	Panjang Badan	1,044	,671	,247	1,555	,127
	Tinggi Badan	,411	,556	,098	,740	,463
	Lingkar Dada	2,002	,488	,648	4,103	,000

a. Dependent Variable: Bobot Hidup

Gambar 12. Analisis Regresi Linear Berganda

Berdasarkan Gambar 12 diketahui bahwa model regresi linear berganda untuk permasalahan bobot hidup sesuai dengan variabel bebas yang ditetapkan adalah $\hat{Y} = -256,545 + 1,044x_1 + 0,411x_2 + 2,002x_3 + e$

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	59226,246	3	19742,082	781,642	,000 ^b
	Residual	1187,088	47	25,257		
	Total	60413,333	50			

a. Dependent Variable: Bobot Hidup

b. Predictors: (Constant), Lingkar Dada, Tinggi Badan, Panjang Badan

Gambar 4.13 Uji-F

Berdasarkan Gambar 13 diketahui bahwa nilai signifikansi lebih kecil dari taraf signifikansi yang telah ditetapkan ($0,00 < 0,05$). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa variabel panjang badan, tinggi badan dan lingkar dada secara bersama-sama memiliki pengaruh yang signifikan terhadap bobot hidup.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,990 ^a	,980	,979	5,026

a. Predictors: (Constant), Lingkar Dada, Tinggi Badan, Panjang Badan

Gambar 14 Koefisien Determinasi Regresi Linear Berganda

Berdasarkan Gambar 14 diketahui bahwa besarnya proporsi yang diberikan secara simultan dari variabel panjang badan, tinggi badan dan lingkar dada sebanyak 97,9%. Selanjutnya dilakukan Metode *Backard* untuk mengetahui variabel-variabel tertentu yang perlu dieliminasi dari model.

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Lingkar Dada, Tinggi Badan, Panjang Badan ^b		Enter
2		Tinggi Badan	Backward (criterion: Probability of F-to-remove >= ,100).

a. Dependent Variable: Bobot Hidup

b. All requested variables entered.

Gambar 15. Penyisihan Variabel dari Model Regresi Linear Berganda

Berdasarkan Gambar 15 diketahui bahwa variabel yang disisihkan dari model regresi adalah variabel tinggi badan.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-256,545	11,363		-22,577	,000
	Panjang Badan	1,044	,671	,247	1,555	,127
	Tinggi Badan	,411	,556	,098	,740	,463
	Lingkar Dada	2,002	,488	,648	4,103	,000
2	(Constant)	-255,161	11,155		-22,874	,000
	Panjang Badan	1,253	,606	,297	2,067	,044
	Lingkar Dada	2,148	,444	,695	4,837	,000

a. Dependent Variable: Bobot Hidup

Gambar 16. Model Regresi Linear Berganda Baru

Setelah variabel tinggi badan disisihkan dari model, maka terbentuklah suatu model regresi baru dengan dua variabel bebas yakni panjang badan dan lingkar dada yang secara matematis di tulis $\hat{Y} = -255,161 + 1,253x_1 + 2,148x_3 + e$.

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	59226,246	3	19742,082	781,642	,000 ^b
	Residual	1187,088	47	25,257		
	Total	60413,333	50			
2	Regression	59212,424	2	29606,212	1183,352	,000 ^c
	Residual	1200,909	48	25,019		
	Total	60413,333	50			

a. Dependent Variable: Bobot Hidup

b. Predictors: (Constant), Lingkar Dada, Tinggi Badan, Panjang Badan

c. Predictors: (Constant), Lingkar Dada, Panjang Badan

Gambar 17. Signifikansi Model Regresi Baru

Model baru tersebut memiliki pengaruh lebih signifikan dibuktikan pada Gambar 17 diatas yakni signifikansinya lebih kecil dari taraf singnifikansi yang telah ditetapkan ($0,000 < 0,05$).

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,990 ^a	,980	,979	5,026
2	,990 ^b	,980	,984	5,002

a. Predictors: (Constant), Lingkar Dada, Tinggi Badan, Panjang Badan

b. Predictors: (Constant), Lingkar Dada, Panjang Badan

Gambar 18. Koefisien Determinasi Model Regresi Baru

Model baru dengan dengan variabel panjang badan dan lingkar dada memiliki koefisien determinasi yang lebih besar dibandingkan dengan model awal dibuktikan dengan mengacu pada Gambar 18 di atas yakni besarnya proporsi yang diberikan adalah sebesar 98,4%.

KESIMPULAN

Faktor-faktor yang mempengaruhi bobot hidup Sapi Bali jantan berdasarkan ukuran morfometriknya secara berurutan adalah lingkar dada, panjang badan dan tinggi badan. Model regresi yang tepat untuk menduga bobot hidup sapi Bali jantan berdasarkan ukuran morfometrik di Kecamatan Miomaffo Barat adalah $\hat{Y} = -255,161 + 1,253x_1 + 2,148x_3 + 0,033$, dimana x_1 adalah Panjang badan dan x_3 adalah Lingkar Dada. Model ini menggunakan hanya dua variabel yakni panjang badan dan lingkar dada karena variabel tinggi badan tersisihkan dari model terbaik. Hal ini disebabkan karena variabel tinggi badan secara simultan tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap bobot hidup.

REFERENCES

- BPS TTU. (2022). *Populasi Ternak menurut Kecamatan dan jenis Ternak di Kabupaten TTU*. Kefamenanu: BPS KAB. TTU.
- Ghozali, I. (2016). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 23 (Edisi 8)*. Cetakan ke VIII. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro. 2018. *Aplikas iAnalisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS*, 25.
- Hafid, H., Gurnadi, R. E., Priyanto, R., & Saefuddin, A. (2010). Identifications Of Carcass C Aracteristic For Estimating Te Composition Of Beef Carcass. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 35(1), 22–26.
- Hikmawaty, Gunawan, A., Noor, R., & Jakaria. (2014). Identifikasi ukuran tubuh dan bentuk tubuh Sapi Bali di beberapa pusat pembibitan melalui pendekatan analisis komponen utama. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 2(1), 231–237.
- Nubatonis, A., Blegur, F. M. A., Oky, Y., & Banu, T. (2021). Penentuan Harga Jual Sapi Bali Berdasarkan Pengukuran Morfometrik di Kelompok Tani Bon-Bon Kecamatan Noemuti Kabupaten Timor Tengah Utara. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 436–446.
- Tonbesi, T. T., Ngadiyono, N., & Sumadi. (2009). Estimasi potensi dan kinerja Sapi Bali di Kabupaten Timor Tengah Utara, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Buletin Peternakan*, 33(1), 30–39.
- Zurahmah, N., & The, E. (2011). Pendugaan Bobot Badan Calon Pejantan Sapi Bali Menggunakan Dimensi Ukuran Tubuh. *Buletin Peternakan*, 35(3), 160. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v35i3.1088>