

ANALISIS POPULASI TERNAK KAMBING DI PROVINSI RIAU MENGUNAKAN METODE PEMULUSAN EKSPONENSIAL GANDA TIPE HOLT

(Analysis of The Population of Goat Farming In Riau Province Using The Holt Type Double Exponential Smoothing Method)

Risda Yeni¹, Depriwana Rahmi², Annisah Kurniati³, Suci Yuniati⁴
^{1,2,3,4} Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Email: depriwana.rahmi@uin-suska.ac.id

ABSTRAK

Pertanian menjadi sektor vital dalam ekonomi Indonesia, memberikan kontribusi signifikan terhadap pembangunan dan kesejahteraan masyarakat. Pemantauan dan analisis terhadap populasi ternak kambing menjadi krusial dalam menentukan strategi pengembangan serta kebijakan yang tepat dalam menjaga keseimbangan ekosistem pertanian dan peternakan di Provinsi Riau. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis terhadap populasi ternak kambing di Provinsi Riau menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Holt. Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari sumber terpercaya, yakni situs web Statistika Indonesia. Kesimpulan hasil ramalan jumlah populasi ternak kambing Provinsi Riau tahun berikutnya menggunakan model pemulusan eksponensial ganda tipe Holt adalah dari tahun 2024 hingga tahun 2028 berturut-turut sebesar 1514,06 ; 1770,52 ; 2026,98 ; 2283,44 dan 2539,9.

Kata kunci: Holt, ternak, eksponensial ganda

ABSTRACT

Agriculture is a vital sector in the Indonesian economy, significantly contributing to development and the welfare of society. Monitoring and analyzing the goat population is crucial in determining development strategies and appropriate policies to maintain the balance of the agricultural and livestock ecosystem in Riau Province. This study aims to analyze the goat population in Riau Province using the double exponential smoothing Holt method. The data used in this study were obtained from a reliable source, namely the website of Statistics Indonesia. The conclusion of the forecasted number of goat populations in Riau Province for the following years using the double exponential smoothing Holt model are as follows: from 2024 to 2028 successively amounting to 1514.06; 1770.52; 2026.98; 2283.44; and 2539.9.

Keywords: Holt, livestock, double exponential

1. PENDAHULUAN

Pertanian menjadi sektor vital dalam ekonomi Indonesia, memberikan kontribusi signifikan terhadap pembangunan dan kesejahteraan masyarakat. Dalam konteks pertanian, peternakan kambing memiliki peran penting sebagai penyedia daging dan produk turunannya bagi konsumsi domestik serta sebagai sumber pendapatan bagi peternak di berbagai daerah.

Provinsi Riau, sebagai salah satu provinsi di Indonesia, memiliki potensi besar dalam sektor pertanian, termasuk peternakan kambing. Pertumbuhan populasi ternak kambing di Provinsi Riau tidak hanya mempengaruhi ketersediaan produk ternak lokal, tetapi juga mencerminkan keberlanjutan ekonomi peternak dan kesejahteraan masyarakat setempat.

Namun, pengelolaan populasi ternak kambing yang efektif sering kali dihadapkan pada tantangan, termasuk fluktuasi harga pakan, perubahan iklim, dan faktor-faktor eksternal lainnya. Oleh karena itu, pemahaman yang baik tentang pola pertumbuhan populasi ternak kambing dan faktor-faktor yang memengaruhinya sangatlah penting untuk perencanaan yang berkelanjutan dan pengambilan keputusan yang tepat dalam pengelolaan peternakan.

Pertumbuhan populasi ternak kambing di Provinsi Riau menjadi perhatian penting dalam konteks pengelolaan sumber daya pertanian dan peternakan yang berkelanjutan. Ternak kambing merupakan salah satu aset penting dalam industri peternakan, tidak hanya sebagai penyedia daging, tetapi juga sebagai sumber pendapatan bagi masyarakat peternak di wilayah tersebut.

Pemantauan dan analisis terhadap populasi ternak kambing menjadi krusial dalam menentukan strategi pengembangan serta kebijakan yang tepat dalam menjaga keseimbangan ekosistem pertanian dan peternakan di Provinsi Riau. Namun, dalam mengelola data populasi ternak kambing, seringkali

dihadapi dengan ketidakpastian dan fluktuasi yang dapat mempengaruhi keputusan perencanaan. Dalam rangka mengatasi permasalahan tersebut, metode pemulusan eksponensial ganda tipe Holt menjadi salah satu pendekatan yang diusulkan. Metode ini telah terbukti efektif dalam meramalkan dan memperkirakan tren serta pola pertumbuhan populasi dengan

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis terhadap populasi ternak kambing di Provinsi Riau menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Holt. Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari sumber terpercaya, yakni situs web Statistika Indonesia, yang menyediakan informasi statistik yang komprehensif dan terpercaya terkait populasi ternak di berbagai wilayah di Indonesia.

Dengan memanfaatkan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Holt, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam menyediakan perkiraan yang lebih akurat terhadap pertumbuhan populasi ternak kambing di Provinsi Riau. Hasil dari analisis ini diharapkan dapat menjadi landasan yang kuat dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan dan pengembangan industri peternakan di wilayah tersebut, serta menjadi sumbangan dalam literatur terkait analisis populasi ternak menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda.

Tabel 1 Data Populasi Ternak Kambing di Riau

Tahun	Jumlah
2010	174.1
2011	196.1
2012	90
2013	175.8
2014	184.9
2015	648
2016	180.7
2017	730
2018	212.8
2019	233.7
2020	1011
2021	252.4
2022	1232.9
2023	1257.6

(sumber: Statistika Indonesia)

Berdasarkan data pada Tabel 1 di atas, diketahui bahwa terdapat data-data yang meningkat dan terdapat yang menurun. Dalam melakukan analisis terhadap data populasi ternak kambing di Provinsi Riau, penggunaan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Holt menjadi relevan dan dibutuhkan [1]. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam menangani data dengan tren yang tidak stabil atau fluktuatif, seperti yang sering terjadi dalam data populasi ternak.

Pemulusan eksponensial ganda tipe Holt adalah sebuah pendekatan statistik yang menggabungkan dua komponen utama dalam memprediksi tren data, yaitu level (tingkat) dan slope (kemiringan). Dengan mempertimbangkan kedua komponen ini, metode Holt mampu memberikan perkiraan yang lebih akurat terhadap data yang memiliki tren naik atau turun dengan fluktuasi yang tidak terlalu terduga [2].

Pada data populasi ternak kambing di Provinsi Riau yang ditunjukkan dalam Tabel 1, terlihat bahwa terdapat variasi yang signifikan antara tahun-tahun yang satu dengan yang lainnya. Beberapa tahun mengalami peningkatan populasi, sementara pada tahun-tahun lain terjadi penurunan. Faktor-faktor seperti musim, penyakit, perubahan kebijakan, dan faktor-faktor eksternal lainnya dapat memengaruhi fluktuasi ini.

Dalam kasus seperti ini, metode pemulusan eksponensial ganda tipe Holt menjadi pilihan yang tepat. Dengan mempertimbangkan level dan slope, metode ini dapat menyesuaikan diri dengan perubahan-perubahan yang terjadi pada data seiring waktu [3]. Hal ini memungkinkan untuk melakukan prediksi

yang lebih akurat terhadap tren populasi ternak kambing di Provinsi Riau, sehingga dapat membantu dalam perencanaan dan pengambilan keputusan terkait pengelolaan sumber daya pertanian dan peternakan.

Dengan demikian, penggunaan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Holt menjadi penting dalam menganalisis data populasi ternak kambing di Provinsi Riau karena kemampuannya dalam menangani fluktuasi yang tidak terduga dan memberikan perkiraan yang lebih baik terhadap tren data.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Holt untuk melakukan analisis terhadap populasi ternak kambing di Provinsi Riau. Metode ini telah terbukti efektif dalam menangani data dengan tren yang tidak stabil atau fluktuatif, seperti yang sering terjadi dalam data populasi ternak. Dengan pendekatan ini, penelitian bertujuan untuk memberikan perkiraan yang lebih akurat tentang pertumbuhan populasi ternak kambing di wilayah tersebut, yang pada gilirannya akan membantu dalam perencanaan strategis dan pengambilan keputusan terkait pengelolaan sumber daya pertanian dan peternakan [4].

Langkah pertama dalam menerapkan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Holt adalah inisialisasi parameter. Parameter-parameter penting seperti level awal, slope awal, dan parameter smoothing untuk level dan slope perlu ditentukan. Inisialisasi ini dapat dilakukan dengan berbagai metode, misalnya menggunakan nilai rata-rata awal dari data historis atau pendekatan statistik lainnya yang sesuai dengan karakteristik data. Setelah inisialisasi parameter dilakukan, langkah selanjutnya adalah peramalan level dan slope. Metode Holt menghitung peramalan untuk kedua komponen ini berdasarkan data historis yang tersedia. Level mencerminkan nilai rata-rata dari data historis, sementara slope menggambarkan kecenderungan pertumbuhan atau penurunan dari level tersebut [5].

Pemulusan level dan slope menjadi langkah berikutnya. Ini melibatkan proses penghalusan atau pemulusan level dan slope menggunakan parameter smoothing yang telah ditentukan sebelumnya. Pemulusan ini bertujuan untuk mengurangi fluktuasi yang tidak diinginkan dari data, sehingga memperoleh gambaran yang lebih jelas tentang tren yang mendasarinya. Setelah level dan slope dipulaskan, peramalan populasi ternak kambing dapat dihitung untuk periode waktu yang diinginkan. Peramalan ini memberikan perkiraan tentang bagaimana populasi ternak kambing di Provinsi Riau akan berkembang di masa mendatang. Hasil peramalan ini akan menjadi landasan penting dalam perencanaan jangka panjang dan pengambilan keputusan terkait pengelolaan sumber daya peternakan [6].

Terakhir, hasil peramalan dievaluasi untuk menentukan seberapa baik model pemulusan eksponensial ganda tipe Holt dapat memprediksi populasi ternak kambing di Provinsi Riau. Evaluasi ini melibatkan perbandingan antara hasil peramalan dengan data aktual serta penggunaan metrik evaluasi seperti Mean Absolute Error (MAE) atau Root Mean Square Error (RMSE) untuk mengukur tingkat ketepatan peramalan [7].

Dengan menerapkan langkah-langkah tersebut, diharapkan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Holt dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam menyediakan perkiraan yang lebih akurat tentang pertumbuhan populasi ternak kambing di Provinsi Riau. Hasil analisis ini diharapkan dapat menjadi pedoman yang berharga dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan sumber daya pertanian dan peternakan di wilayah tersebut, serta memberikan sumbangan dalam literatur terkait analisis populasi ternak menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengumpulan Data

Data menggunakan jumlah populasi ternak kambing di Provinsi Riau diperoleh dari website Statistika Indonesia. Data menggunakan tahun 2010 – 2023, yaitu selama 14 periode.

3.2. Hasil Analisis

Penentuan pada model peramalan jumlah populasi ternak kambing Provinsi Riau menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda tipe Holt pada tahun berikutnya dengan plot data dahulu dengan berbantuan *software* minitab.

Berikut langkah-langkah analisis menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda tipe holt.

1. Membuat plot data
Awal tahapan menggunakan metode peramalan data menggunakan jumlah populasi ternak kambing provinsi Riau tahun 2010 – 2023 yaitu dengan membuat plot.
2. Menduga parameter (α dan γ) dalam peramalan
Nilai α dan γ dicobakan dengan cara *trial and error* dicoba satu-satu mendapatkan nilai MSE terkecil. Pada penelitian ini nilai MSE terkecil $\alpha = 0,8$ dan $\gamma = 0,2$.
3. Mencari nilai permulusan eksponensial ganda Holt
Nilai permulusan eksponensial ganda Holt (S_t) pada periode pertama ($t=1$) dengan nilai $\alpha = 0,8$ sehingga menetapkan $S_t = X_1 = 174,1$ dan $b_1 = X_2 - X_1 = 196,1 - 174,1 = 22$, sehingga dapat diketahui nilai permulusan eksponensial untuk periode ($t=2$) sebagai berikut.

$$S_t = \alpha X_1 + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (1)$$

$$\begin{aligned} S_2 &= \alpha X_2 + (1 - \alpha)(S_1 + b_1) \\ &= (0,8 \times 196,1) + (1 - 0,8)(174,1 + 22) \\ &= 156,88 + 39,22 \\ &= 196,1 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama digunakan untuk mencari nilai pemulusan eksponensial ganda Holt untuk periode (t) berikutnya.

4. Mencari nilai trend pemulusan eksponensial ganda holt mencari nilai *trend* pemulusan eksponensial ganda Holt (b_t) pada periode kedua ($t=2$) dengan nilai $\gamma = 0,2$ sebagai berikut.

$$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} b_2 &= \gamma(S_2 - S_1) + (1 - \gamma)b_1 \\ &= (0,2)(196,1 - 147,1) + (1 - 0,2)(22) \\ &= 22 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama digunakan untuk mencari nilai pemulusan eksponensial ganda Holt untuk periode (t) berikutnya.

5. Mencari nilai peramalan
Mencari nilai ramalan dilakukan sampai periode ke-19 dengan $\alpha = 0,8$ dan $\gamma = 0,2$.

$$F_{t+m} = S_t + b_t m \quad (3)$$

$$\begin{aligned} F_{14+1} &= S_{14} + b_{14} m \\ &= 1257,6 + (256,46)(1) \end{aligned}$$

$$F_{15} = 1514,06$$

Mengikuti cara yang sama dari langkah di atas hingga mendapatkan persamaan dari peramalan, maka dilakukan perhitungan hingga periode ke-19 dan periode selanjutnya dengan mengganti $m = 2, 3, 5$, dan 5 dengan nilai $\alpha = 0,8$ dan $\gamma = 0,2$.

6. Menguji ketepatan hasil ramalan menggunakan MSE
Nilai MSE yang paling kecil dihasilkan pada $\alpha = 0,8$ dan $\gamma = 0,2$ yang menghasilkan ramalan akurat dibanding yang lain. Model yang tepat digunakan untuk metode permulusan eksponensial ganda Holt sebagai berikut:

$$F_{14+m} = 1257,6 + (256,46)m \quad (4)$$

7. Mencari ramalan jumlah populasi ternak kambing Provinsi Riau yang akan datang
Dengan model yang telah diperoleh dapat diketahui hasil ramalan populasi ternak kambing Provinsi Riau untuk tahun berikutnya adalah sebagai berikut.

$F_{14+m} = 1257,6 + (256,46)m$. Maka jumlah populasi ternak kambing Provinsi Riau untuk 5 periode berikutnya adalah:

- a. Tahun 2024 ($t=15$)

$$F_{14+1} = 1257,6 + (256,46)(1)$$

$$F_{15} = 1514,06$$

- b. Tahun 2025 ($t=16$)

- $F_{14+2} = 1257,6 + (256,46) (2)$
 $F_{16} = 1770,52$
- c. Tahun 2026 (t=17)
 $F_{14+3} = 1257,6 + (256,46) (3)$
 $F_{17} = 2026,98$
- d. Tahun 2027 (t=18)
 $F_{14+4} = 1257,6 + (256,46) (4)$
 $F_{18} = 2283,44$
- e. Tahun 2028 (t=19)
 $F_{14+5} = 1257,6 + (256,46) (5)$
 $F_{19} = 2539,9$

Berdasarkan model dan nilai ramalan jumlah populasi ternak kambing Provinsi Riau menggunakan pemulusan eksponensial ganda Holt, hasil ramalan dari tahun 2024 hingga 2028 adalah sebesar 1514,06 ; 1770,52 ; 2026,98 ; 2283,44 dan 2539,9. Hasil pada Tabel 2 di dapat diketahui bahwa jumlah populasi ternak kambing Provinsi Riau mengalami kenaikan.

Tabel 2 Hasil Ramalan Populasi Ternak Kambing Provinsi Riau Menggunakan Pemulusan Eksponensial Ganda Holt

Tahun	Periode	m	Jumlah
2024	15	1	1514,06
2025	16	2	1770,52
2026	17	3	2026,98
2027	18	4	2283,44
2028	19	5	2539,9

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis di atas, kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut.

1. Model pemulusan eksponensial ganda tipe Holt untuk jumlah populasi ternak kambing Provinsi Riau pada tahun 2010 hingga 2023 yaitu sebagai berikut.

$$F_{14+m} = 1257,6 + (256,46)m$$

2. Hasil ramalan jumlah populasi ternak kambing Provinsi Riau tahun berikutnya menggunakan model pemulusan eksponensial ganda tipe Holt adalah dari tahun 2024 hingga tahun 2028 berturut-turut sebesar 1514,06 ; 1770,52 ; 2026,98 ; 2283,44 dan 2539,9.

REFERENSI

- [1] A. Tripena, Y. Lianawati, A. A. Setyawan, and C. E. Widjayanti, "Perbandingan Metode Pemulusan Eksponensial Ganda Holt Dan Metode Arima Box-Jenkins," vol. 7, no. 2, p. 7, 2021.
- [2] M. A. Al Qarani, R. Santoso, and D. Safitri, "Pengembangan Estimasi Parameter Pada Metode Exponential Smoothing Holt-Winters Additive Menggunakan Metode Optimasi Golden Section (Studi Kasus: Wisatawan Mancanegara yang Menggunakan Jasa Akomodasi di DIY)," *J. Gaussian*, vol. 7, no. 4, pp. 348–360, 2018, doi: 10.14710/j.gauss.v7i4.28861.
- [3] A. Pranata, M. Akbar Hsb, T. Akhdansyah, and S. Anwar, "Penerapan Metode Pemulusan Eksponensial Ganda dan Tripel Untuk Meramalkan Kunjungan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia," *J. Data Anal.*, vol. 1, no. 1, pp. 32–41, 2018, doi: 10.24815/jda.v1i1.11873.
- [4] H. D. P. Habsari, I. Purnamasari, and D. Yuniarti, "Forecasting Uses Double Exponential Smoothing Method and Forecasting Verification Uses Tracking Signal Control Chart (Case Study: Ikh Data of East Kalimantan Province)," *BAREKENG J. Ilmu Mat. dan Terap.*, vol. 14, no. 1, pp. 013–022, 2020, doi: 10.30598/barekengvol14iss1pp013-022.
- [5] Nadya Amalia Yulianti, Dian Cahyawati, and Eka Susanti, "Penggunaan Metode Double Exponential Smoothing pada Peramalan Kasus COVID-19 di Provinsi Sumatera Selatan," *Stat. J.*

- Theor. Stat. Its Appl.*, vol. 23, no. 1, pp. 19–28, 2023, doi: 10.29313/statistika.v23i1.2108.
- [6] S. Novita, “Peramalan Jumlah Produksi Daging Sapi Provinsi Sumatera Barat Menggunakan Metode Pemulusan Eksponensial Ganda Tipe Holt,” *Juni*, vol. 3, no. 2, pp. 33–36, 2020.
- [7] A. Aryati, I. Purnamasari, and Y. N. Nasution, “Peramalan dengan Menggunakan Metode Holt-Winters Exponential Smoothing (Studi Kasus: Jumlah Wisatawan Mancanegara yang Berkunjung Ke Indonesia),” *J. EKSPONENSIAL*, vol. 11, no. 1, pp. 99–106, 2020.
- [8] Harmoko, Ibrahim, Kusrianty, N., & Marhayani. Gambaran struktur populasi ternak kambing di Kecamatan Galang Kabupaten Tolitoli. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 5(2), 121–125. 2020.
- [9] Derisna, S. H., & Helma. Peramalan Hasil Produksi Ikan Kerapu Provinsi Sumatera Barat dengan Menggunakan Pemulusan Eksponensial Ganda Tipe Holt dan Triple Tipe Brown. *Journal of Mathematics UNP*, 7(1), 70. <https://doi.org/10.24036/unpjomath.v7i1.10799>. 2022.
- [10] Susanto, A. D., Soetriono, S., & Supriono, A. Analisis Perwilayahan dan Strategi Pengembangan Peternakan Kambing di Kabupaten Lumajang. *Sorot*, 12(2), 107. <https://doi.org/10.31258/sorot.12.2.4702>. 2017.