

# PREDIKSI BIAYA PRODUKSI TERNAK BABI MENGUNAKAN ALGORITMA KNN PADA PETERNAKAN TOLU WEI

*(Prediction of Pig Farming Production Costs Using the K-Nearest  
Neighbors Algorithm at Tolu Wei Farm)*

Diniyanti Dembi Tamar<sup>1</sup>, Arini Aha Pekuwali<sup>2</sup>, Reynaldi Thimotius Abineno<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba (9 pt)

E-mail: <sup>1</sup>[tamardini604@gmail.com](mailto:tamardini604@gmail.com), <sup>2</sup>[arini.pekuwali@unkriswina.ac.id](mailto:arini.pekuwali@unkriswina.ac.id), <sup>3</sup>[reynaldi@unkriswina.ac.id](mailto:reynaldi@unkriswina.ac.id)

---

## KEYWORDS:

*Pig Farming*<sup>1</sup>, *Production Cost*<sup>2</sup>, *K-Nearest Neighbors Algorithm*<sup>3</sup>, *Data Mining*<sup>4</sup>, *East Nusa Tenggara*<sup>5</sup>.

## ABSTRACT

Indonesia, as an agrarian country, places the livestock sector as an essential component in supporting economic development and food security. In the East Nusa Tenggara (NTT) region, particularly in East Sumba Regency, pig farming holds high economic, social, and cultural significance. Peternakan Tolu Wei is one of the growing pig farms in the area, raising hundreds of pigs. However, inefficient production cost planning often leads to unnecessary spending. This study aims to predict pig farming production costs using the K-Nearest Neighbors (KNN) algorithm by utilizing historical data from the past three years. The analyzed variables include feed costs, labor wages, healthcare, electricity/water, and housing costs. The analysis process is carried out using RapidMiner software. The evaluation results of the model show a high level of accuracy, with RMSE = 0.370, Absolute Error = 0.282, and Relative Error = 1.31%, indicating that the model is highly accurate. The predicted total monthly operational costs for 2025 range between IDR 19.9 million and IDR 21.4 million, reflecting a consistent spending pattern. This model is not only beneficial for Peternakan Tolu Wei but also has the potential to be applied to other pig farms with similar characteristics, in order to support more efficient cost management in livestock production.

## KATA KUNCI:

*Peternakan Babi*<sup>1</sup>, *Biaya Produksi*<sup>2</sup>, *Algoritma K-Nearest Neighbors*<sup>3</sup>, *Data Mining*<sup>4</sup>, *Nusa Tenggara Timur*<sup>5</sup>.

## ABSTRAK

Indonesia sebagai negara agraris menjadikan sektor peternakan sebagai komponen penting dalam pembangunan ekonomi dan ketahanan pangan. Di wilayah Nusa Tenggara Timur (NTT), khususnya Kabupaten Sumba Timur, peternakan babi memiliki nilai ekonomi, sosial, dan budaya yang tinggi. Peternakan Tolu Wei merupakan salah satu peternakan yang berkembang dan memelihara ratusan ekor babi. Namun, perencanaan biaya produksi yang tidak efisien seringkali menyebabkan pemborosan. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi biaya produksi ternak babi menggunakan algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) dengan memanfaatkan data historis selama tiga tahun terakhir. Variabel yang dianalisis meliputi biaya pakan, gaji tenaga kerja, perawatan, listrik/air, dan kandang. Proses analisis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak RapidMiner. Hasil evaluasi model menunjukkan tingkat akurasi tinggi dengan RMSE = 0,370, Absolute Error = 0,282, dan Relative Error = 1,31%, yang berarti model tergolong sangat akurat. Prediksi total biaya operasional bulanan untuk tahun 2025 berada dalam kisaran Rp19,9 juta hingga Rp21,4 juta, mencerminkan konsistensi pola pengeluaran. Model ini tidak hanya bermanfaat bagi Peternakan Tolu Wei, tetapi juga berpotensi diterapkan pada peternakan lain yang memiliki karakteristik serupa, guna mendukung efisiensi pengelolaan biaya produksi.

---

## PENDAHULUAN

Sebagai negara agraris, Indonesia menjadikan sektor peternakan sebagai elemen krusial dalam pembangunan ekonomi serta ketahanan pangan [1]. Di kawasan timur Indonesia, khususnya di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), peternakan babi memiliki nilai yang tidak hanya bersifat ekonomis, melainkan juga sosial dan budaya. Di NTT, babi tidak hanya berfungsi sebagai sumber protein hewani, tetapi juga memiliki peran penting dalam berbagai upacara adat serta menjadi simbol status sosial dalam masyarakat setempat [1].

Salah satu peternakan yang mengalami perkembangan di wilayah ini adalah Peternakan Tolu Wei, yang berlokasi di Desa Kuta, Kecamatan Kanatang, Kabupaten Sumba Timur. Peternakan tersebut memelihara lebih dari 300 ekor babi dari berbagai jenis, antara lain *Landrace*, *Duroc*, dan *Yorkshire*. Namun, dalam pelaksanaannya, peternakan ini menghadapi tantangan dalam pengelolaan biaya produksi, seperti fluktuasi harga pakan, biaya tenaga kerja, serta biaya perawatan kesehatan dan kandang. Kondisi ini menyebabkan terjadinya inefisiensi yang berdampak pada penurunan margin keuntungan peternak [2].

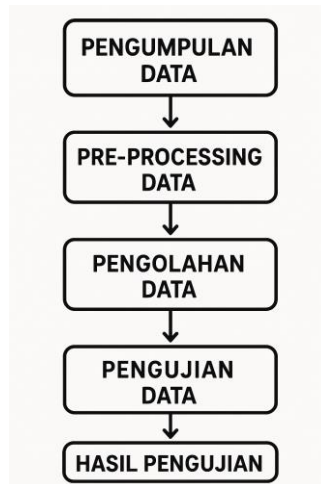
Seiring dengan kemajuan teknologi, penerapan analisis data dalam sektor agribisnis telah menjadi suatu kebutuhan yang mendesak. Salah satu pendekatan yang relevan untuk mendukung prediksi dalam konteks peternakan adalah data mining [3]. *Data mining* digunakan untuk mengekstraksi informasi penting dari data historis, termasuk dalam memprediksi perilaku biaya di masa depan [4]. Dalam hal ini, *algoritma K-Nearest Neighbors (KNN)* merupakan metode yang tepat digunakan karena kemampuannya dalam memodelkan hubungan antar variabel melalui pendekatan berbasis jarak antar data [5].

*Algoritma KNN* memiliki keunggulan berupa kesederhanaannya, kemampuan dalam menangani data non-linier tanpa memerlukan asumsi distribusi, serta tingkat akurasi prediktif yang cukup tinggi apabila nilai *K* dipilih secara tepat [6]. Selain itu, penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa *KNN* mampu memberikan kinerja yang baik dalam berbagai bidang, seperti prediksi stok motor [6], prediksi hujan [7], bahkan dalam sistem rekomendasi pariwisata [8].

Dalam konteks ini, pemanfaatan perangkat lunak RapidMiner memberikan kontribusi signifikan dalam pelaksanaan *algoritma KNN*, khususnya karena kemampuannya dalam mengelola proses *preprocessing*, visualisasi, serta evaluasi model [9]. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji sistem prediksi biaya produksi ternak babi yang berbasis pada *algoritma KNN* dengan menggunakan data historis dari Peternakan Tolu Wei. Kehadiran model prediktif tersebut diharapkan dapat membantu peternak dalam merumuskan strategi anggaran dan pengendalian biaya produksi secara lebih efektif, sekaligus meningkatkan daya saing peternakan lokal yang berbasis teknologi informasi [10].

## METODE PENELITIAN

Alur penelitian ini disusun secara sistematis guna mencapai tujuan dalam memprediksi biaya produksi ternak babi dengan memanfaatkan algoritma KNN. Tahapan-tahapan penelitian dijabarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

### 1. Pengumpulan Data :

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan data historis dari peternakan. Data diperoleh berdasarkan catatan produksi bulanan serta wawancara dengan pengelola peternakan selama periode dua tahun terakhir. Data yang dikumpulkan dari peternakan babi meliputi informasi seperti jumlah ternak, biaya pakan, biaya tenaga kerja, biaya perawatan, biaya kandang, listrik/air, dan lain sebagainya. Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam perhitungan biaya produksi. Jenis data yang dikumpulkan antara lain:

Tabel 1. Jenis Data

| Variabel                | Jenis           | Keterangan                                                   |
|-------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------|
| Biaya pakan             | kuantitatif     | Total pengeluaran untuk pakan dalam bulan                    |
| Biaya gaji tenaga kerja | kuantitatif     | Jumlah tenaga kerja dan total gajinya                        |
| Biaya perawatan         | kuantitatif     | Termasuk vaksinasi dan perawatan lainnya                     |
| Biaya listrik/air       | kuantitatif     | Total pengeluaran dalam periode bulan                        |
| Biaya kandang           | kuantitatif     | Jumlah seluruh biaya yang dikeluarkan untuk kandang          |
| Biaya produksi          | Output (target) | Jumlah seluruh biaya yang dikeluarkan selama proses produksi |

### 2. Pra-Pemrosesan Data :

Data yang dikumpulkan telah dibersihkan dari nilai kosong, data duplikat, dan kesalahan input, serta dilakukan proses normalisasi. Sebagai contoh, apabila terdapat data yang tidak sesuai, maka perlu diperbaiki atau dihapus guna menghindari adanya pendobelan atau penggandaan data.

### 3. Pengolahan Data :

Pengolahan data merupakan serangkaian aktivitas yang bertujuan mengonversi data mentah menjadi informasi yang lebih mudah dipahami. Data mentah sendiri adalah kumpulan fakta, angka, atau teks yang belum memiliki makna yang jelas sebelum dilakukan pemrosesan. Proses ini meliputi berbagai tahap, antara lain pengumpulan data, pemisahan data menjadi data latih dan data uji, perhitungan, serta penyajian hasil dalam format yang lebih mudah dianalisis, seperti grafik, label, atau laporan. Prediksi dilakukan berdasarkan perhitungan jarak antara data latih dan data uji yang terdapat dalam dataset. Berikut ini adalah alur pengolahan data yang diterapkan dalam penelitian ini:

Menetapkan Jumlah Tetangga Terdekat (K):

- Nilai K merupakan parameter krusial yang menentukan jumlah tetangga yang akan digunakan dalam proses prediksi hasil.
- Pemilihan nilai K perlu dilakukan melalui serangkaian uji coba guna memperoleh nilai yang paling optimal.

#### 4. Pengujian Data :

Pengujian data adalah proses yang bertujuan untuk memastikan kualitas serta ketepatan data dalam suatu sistem atau model dengan menerapkan metrik standar seperti *RMSE*, *Absolute Error*, dan *Relative Error*. Tujuan utama dari proses ini adalah untuk mengevaluasi penyimpangan antara nilai prediksi dan data aktual guna menilai performa model. Proses tersebut memiliki peranan penting dalam mencegah kesalahan pengambilan keputusan yang disebabkan oleh data yang tidak akurat, serta memungkinkan optimalisasi model melalui penyesuaian parameter atau pemilihan fitur. Selain itu, penerapan metrik evaluasi yang telah distandarisasi mendukung konsistensi analisis di berbagai bidang, khususnya dalam konteks pengambilan keputusan berbasis data. Oleh karena itu, pengujian data merupakan tahap yang sangat penting dalam menjamin kualitas dan keandalan informasi yang dihasilkan.

#### 5. Hasil Pengujian :

Penelitian ini menerapkan *algoritma KNN* dalam *platform RapidMiner* untuk memprediksi biaya produksi ternak babi berdasarkan data historis. Tahapan yang dilakukan meliputi impor data, pra-pemrosesan berupa pembersihan dan normalisasi data, pelatihan, serta pengujian model. Evaluasi menggunakan metrik *RMSE*, *Absolute Error*, dan *Relative Error* menunjukkan bahwa model tersebut mampu mengidentifikasi pola biaya yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti pakan, tenaga kerja, perawatan, kandang, serta konsumsi listrik dan air. Hasil prediksi ini memberikan estimasi biaya produksi yang berkisar dari ratusan ribu hingga jutaan rupiah per ekor, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan mendukung pengambilan keputusan bisnis secara lebih tepat.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Peternakan Tolu Wei, yang menjadi fokus penelitian, memiliki kurang lebih 300 ekor babi dengan variasi usia dan jenis yang beragam. Sejak tahun 2022, peternakan ini secara rutin mencatat biaya produksi, yang dijadikan sebagai data historis dalam penelitian ini.

#### IMPLEMENTASI ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBORS (KNN)

Proses penerapan *algoritma KNN* dilaksanakan dengan memanfaatkan perangkat lunak *RapidMiner*, yang mendukung seluruh tahapan *data mining* dari awal hingga selesai. Adapun langkah-langkah yang ditempuh adalah sebagai berikut:

- Pemuatan Dataset: Data historis terkait biaya pakan, perawatan, gaji, listrik/air, dan kandang dari tahun 2022 hingga 2024 diimpor ke dalam *RapidMiner*. Dataset ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari catatan pengeluaran Peternakan Tolu Wei.

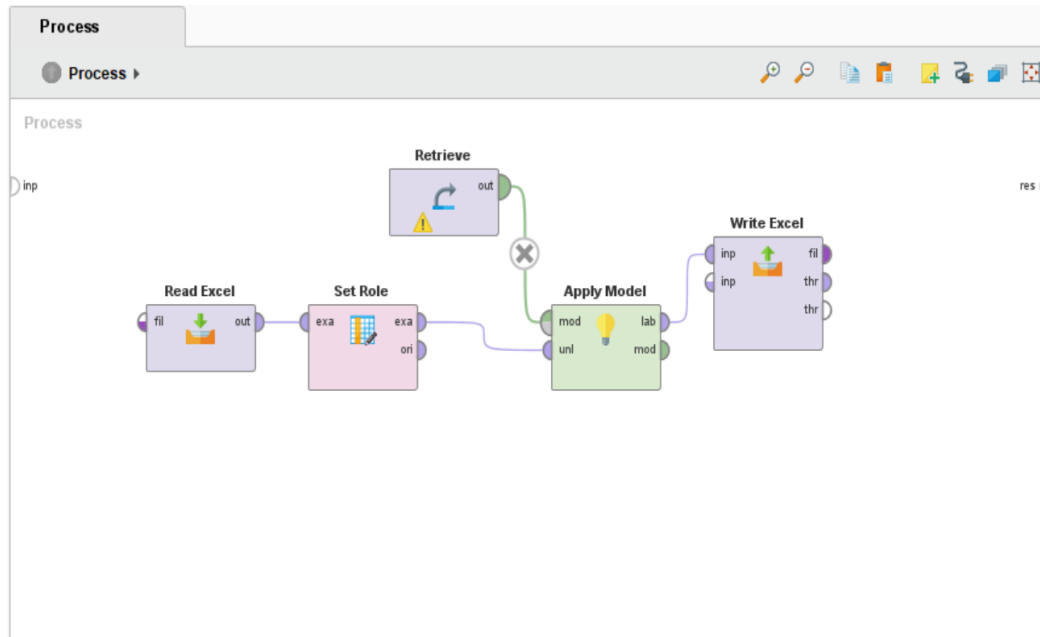
Tabel 2. Data Latih

| Tahun | Bulan   | Biaya Pakan (jt) | Biaya Perawatan (jt) | Biaya Gaji (jt) | Biaya Listrik/Air (jt) | Biaya Kandang (jt) | Total Biaya (jt) |
|-------|---------|------------------|----------------------|-----------------|------------------------|--------------------|------------------|
| 2022  | Januari | 7,4              | 2,3                  | 5,18            | 1,45                   | 1                  | 17,33            |

|      |           |        |      |      |       |      |        |
|------|-----------|--------|------|------|-------|------|--------|
| 2022 | Februari  | 9,7    | 1,9  | 5,26 | 1,66  | 1,2  | 19,72  |
| 2022 | Maret     | 8,5    | 1,74 | 5    | 1,1   | 1    | 17,34  |
| 2022 | April     | 10     | 1    | 5,29 | 1,39  | 1,2  | 18,88  |
| 2022 | Mei       | 9      | 1,7  | 4,96 | 1,61  | 2,1  | 19,37  |
| 2022 | Juni      | 10,5   | 1,2  | 5    | 1     | 1,4  | 19,4   |
| 2022 | Juli      | 10     | 2    | 5    | 1     | 2    | 20     |
| 2022 | Agustus   | 8,67   | 2    | 5    | 2     | 1,5  | 19,17  |
| 2022 | September | 10,2   | 1    | 5    | 1     | 1,9  | 19,1   |
| 2022 | Oktober   | 10,1   | 1,9  | 6    | 1     | 1,75 | 20,75  |
| 2022 | November  | 10,109 | 3,1  | 6    | 1,1   | 2,4  | 22,709 |
| 2022 | Desember  | 10,14  | 2,2  | 6    | 1,6   | 1,1  | 21,04  |
| 2023 | Januari   | 10,52  | 2    | 6    | 1,45  | 1,6  | 21,58  |
| 2023 | Februari  | 10,32  | 1,4  | 6    | 1,66  | 1,3  | 20,68  |
| 2023 | Maret     | 8,2    | 1,4  | 6    | 1,24  | 1    | 17,84  |
| 2023 | April     | 9,73   | 1,16 | 6    | 1,39  | 1,2  | 19,48  |
| 2023 | Mei       | 10,8   | 1,76 | 6    | 1,61  | 1,1  | 21,27  |
| 2023 | Juni      | 9,84   | 1,65 | 6    | 1,89  | 1,4  | 20,78  |
| 2023 | Juli      | 9      | 1,9  | 6    | 1,9   | 2,63 | 21,43  |
| 2023 | Agustus   | 9,37   | 1,34 | 6    | 1,104 | 2    | 19,814 |
| 2023 | September | 11,79  | 2,1  | 6    | 2     | 1    | 22,89  |
| 2023 | Oktober   | 10     | 3,7  | 6    | 1,4   | 1,35 | 22,45  |
| 2023 | November  | 11,4   | 2,2  | 6    | 2     | 1,7  | 23,3   |
| 2023 | Desember  | 10,3   | 1,2  | 6    | 1     | 1    | 19,5   |
| 2024 | Januari   | 10,44  | 2,11 | 5    | 1,45  | 1,3  | 20,3   |
| 2024 | Februari  | 9,37   | 2,4  | 5    | 1,66  | 1,1  | 19,53  |
| 2024 | Maret     | 9,29   | 1,74 | 6    | 1,1   | 1    | 19,13  |
| 2024 | April     | 10,7   | 1,3  | 6    | 1,39  | 1,2  | 20,59  |
| 2024 | Mei       | 10,1   | 1,76 | 12   | 1,61  | 1,1  | 26,57  |
| 2024 | Juni      | 10     | 1,5  | 12   | 1     | 1,9  | 26,4   |
| 2024 | Juli      | 10,5   | 1    | 12   | 2     | 2    | 27,5   |
| 2024 | Agustus   | 10,2   | 2,1  | 12   | 2,1   | 1    | 27,4   |
| 2024 | September | 9      | 1,4  | 12   | 1     | 1,8  | 25,3   |
| 2024 | Oktober   | 9      | 1,9  | 12   | 1     | 1,9  | 25,8   |
| 2024 | November  | 10,9   | 2    | 12   | 1,6   | 2,2  | 28,7   |
| 2024 | Desember  | 10     | 3    | 12   | 2     | 1,9  | 28,9   |

2. Pra-Pemrosesan Data: Pada tahap ini, kolom "Total Biaya" ditetapkan sebagai variabel target yang akan diprediksi. Selain itu, dilakukan proses pembersihan data guna memastikan tidak terdapat nilai yang hilang maupun outlier yang dapat memengaruhi ketepatan model.
3. Pelatihan Model: Data yang telah melalui proses pra-pemrosesan kemudian digunakan untuk melatih model KNN. Dalam penelitian ini, nilai K (jumlah tetangga terdekat) yang optimal ditetapkan sebesar 3, berdasarkan pengujian awal yang bertujuan memperoleh performa terbaik.
4. Evaluasi Model: Untuk menilai kinerja model, digunakan *operator Performance (Regression)* pada *RapidMiner*. Metrik evaluasi yang diterapkan meliputi *Root Mean Squared Error (RMSE)*, *Absolute Error*, dan *Relative Error*.

5. Penyimpanan Model: Setelah model dilatih dan dievaluasi, model *KNN* yang telah terlatih disimpan guna keperluan prediksi di masa mendatang.
6. Penggunaan Model untuk Prediksi Data Baru: Model yang telah disimpan kemudian diaplikasikan untuk memprediksi biaya produksi bulanan pada tahun 2025. Data simulasi atau skenario untuk tahun 2025 dimasukkan ke dalam model guna memperoleh hasil prediksi.



Gambar 2. Alur Prediksi

Proses prediksi diawali dengan pemuatan Data *Dummy* 2025, yang memuat kolom fitur serupa dengan data pelatihan namun tanpa nilai Total Biaya (atau nilai tersebut dibiarkan kosong), kemudian data tersebut dimasukkan ke dalam proses prediksi. Berikut adalah data yang digunakan:

Tabel 3. Data Prediksi

| Tahun | Bulan     | Biaya Pakan (jt) | Biaya Perawatan (jt) | Biaya Gaji (jt) | Biaya Listrik/Air (jt) | Biaya Kandang (jt) |
|-------|-----------|------------------|----------------------|-----------------|------------------------|--------------------|
| 2025  | Januari   | 10.2             | 1.5                  | 6.1             | 1.2                    | 2.0                |
| 2025  | Februari  | 9.6              | 1.3                  | 5.9             | 1.4                    | 1.8                |
| 2025  | Maret     | 10.1             | 1.4                  | 6.0             | 1.5                    | 2.1                |
| 2025  | April     | 10.4             | 1.6                  | 6.2             | 1.3                    | 1.9                |
| 2025  | Mei       | 10.3             | 1.7                  | 6.3             | 1.1                    | 2.0                |
| 2025  | Juni      | 10.6             | 1.4                  | 6.4             | 1.2                    | 2.2                |
| 2025  | Juli      | 10.7             | 1.8                  | 6.5             | 1.3                    | 2.3                |
| 2025  | Agustus   | 10.5             | 1.9                  | 6.3             | 1.4                    | 2.1                |
| 2025  | September | 10.8             | 1.5                  | 6.2             | 1.3                    | 2.4                |
| 2025  | Oktober   | 10.9             | 1.6                  | 6.4             | 1.2                    | 2.5                |
| 2025  | November  | 11.0             | 1.7                  | 6.6             | 1.1                    | 2.2                |
| 2025  | Desember  | 11.2             | 1.8                  | 6.7             | 1.3                    | 2.6                |

## HASIL PREDIKSI

Berdasarkan hasil analisis menggunakan model KNN, prediksi total biaya operasional bulanan untuk tahun 2025 diperkirakan berada dalam rentang IDR 19,9 juta hingga IDR 21,4 juta. Rata-rata biaya operasional bulanan yang diproyeksikan adalah sekitar IDR 20,5 juta. Pola prediksi menunjukkan peningkatan bertahap dari bulan Juli hingga Desember, selaras dengan tren kenaikan biaya pakan dan gaji yang tercermin dalam data historis. Biaya pakan dan gaji diidentifikasi sebagai komponen biaya yang paling signifikan memengaruhi total biaya produksi.

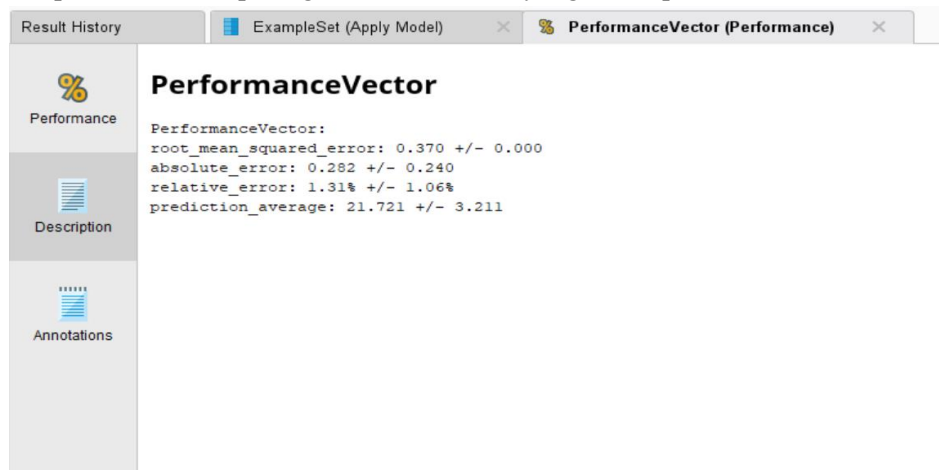
Tabel 4. Hasil Prediksi

| Tahun | Bulan         | Biaya Pakan (jt) | Biaya Perawatan (jt) | Biaya Gaji (jt) | Biaya Listrik /Air (jt) | Biaya Kandang (jt) | <i>prediction</i><br>(Total Biaya (jt)) |
|-------|---------------|------------------|----------------------|-----------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------------------|
| 2025  | Januari       | 10,2             | 1,5                  | 6,1             | 1,2                     | 2,0                | 20,2                                    |
| 2025  | Februari      | 9,6              | 1,3                  | 5,9             | 1,4                     | 1,8                | 20,0                                    |
| 2025  | Maret         | 10,1             | 1,4                  | 6,0             | 1,5                     | 2,1                | 19,9                                    |
| 2025  | April         | 10,4             | 1,6                  | 6,2             | 1,3                     | 1,9                | 20,2                                    |
| 2025  | Mei           | 10,3             | 1,7                  | 6,3             | 1,1                     | 2,0                | 20,6                                    |
| 2025  | Juni          | 10,6             | 1,4                  | 6,4             | 1,2                     | 2,2                | 20,5                                    |
| 2025  | Juli          | 10,7             | 1,8                  | 6,5             | 1,3                     | 2,3                | 20,5                                    |
| 2025  | Agustus       | 10,5             | 1,9                  | 6,3             | 1,4                     | 2,1                | 20,3                                    |
| 2025  | Septem<br>ber | 10,8             | 1,5                  | 6,2             | 1,3                     | 2,4                | 20,5                                    |
| 2025  | Oktober       | 10,9             | 1,6                  | 6,4             | 1,2                     | 2,5                | 21,0                                    |
| 2025  | Novem<br>ber  | 11,0             | 1,7                  | 6,6             | 1,1                     | 2,2                | 21,0                                    |
| 2025  | Desemb<br>er  | 11,2             | 1,8                  | 6,7             | 1,3                     | 2,6                | 21,4                                    |

246,0

## METRIK EVALUASI MODEL

Metrik evaluasi dapat diobservasi pada gambar serta tabel yang terlampir di bawah ini:



Gambar 3. Evaluasi Kinerja Model

Data yang lebih rinci terkait gambar di atas disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 5. Metrik Evaluasi Model KNN

| Metrik Evaluasi                       | Nilai              |
|---------------------------------------|--------------------|
| <i>Root Mean Squared Error (RMSE)</i> | $0,370 \pm 0,000$  |
| <i>Absolute Error</i>                 | $0,282 \pm 0,240$  |
| <i>Relative Error (%)</i>             | $1,31 \pm 1,06$    |
| <i>Prediction Average (jt)</i>        | $21,721 \pm 3,211$ |

Hasil evaluasi mengindikasikan bahwa model menghasilkan nilai *Root Mean Squared Error (RMSE)* sebesar 0,370 dengan deviasi standar 0,000, yang menunjukkan bahwa rata-rata akar kuadrat selisih antara nilai prediksi dan nilai aktual sangat kecil dan konsisten; semakin rendah nilai *RMSE*, semakin baik kemampuan model dalam meminimalkan kesalahan prediksi ekstrem. Nilai *Absolute Error* tercatat sebesar  $0,282 \pm 0,240$ , yang mengindikasikan bahwa rata-rata selisih *absolut* antara prediksi dan nilai aktual relatif kecil dengan variasi kesalahan yang terbatas, mencerminkan estimasi yang mendekati nilai sebenarnya. Sementara itu, *Relative Error* sebesar  $1,31\% \pm 1,06\%$  menunjukkan tingkat kesalahan prediksi terhadap total biaya aktual yang sangat rendah, menandakan akurasi tinggi dengan kesalahan hanya sekitar satu persen dari nilai sesungguhnya. *Prediction Average* memperlihatkan nilai rata-rata hasil prediksi sebesar 21,721 juta rupiah dengan deviasi sebesar 3,211 juta rupiah, yang mendekati nilai historis dan berada dalam rentang yang realistis, sehingga memperkuat validitas model dalam memberikan estimasi yang relevan. Secara keseluruhan, keempat metrik tersebut menunjukkan bahwa model KNN yang digunakan memiliki performa yang sangat baik dalam memprediksi biaya operasional ternak babi dan cukup andal untuk digunakan dalam perencanaan anggaran di masa mendatang.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian serta analisis yang telah dilakukan, dapat dirangkum beberapa kesimpulan utama sebagai berikut:

1. Model *K-Nearest Neighbors (KNN)* dengan parameter  $K=3$  telah terbukti mampu memprediksi biaya produksi ternak babi untuk tahun 2025 secara realistis dan mendekati kondisi nyata.
2. Prediksi total biaya operasional bulanan untuk tahun 2025 berada dalam rentang IDR 19,9 juta hingga IDR 21,4 juta, dengan rata-rata bulanan sekitar IDR 20,5 juta. Nilai tersebut mencerminkan konsistensi pola pengeluaran yang tercermin dari data historis.
3. Evaluasi model menunjukkan performa yang sangat baik dengan nilai *RMSE* sebesar 0,370, *Absolute Error* sebesar 0,282, dan *Relative Error* sebesar 1,31%. Tingkat akurasi ini menunjukkan bahwa model tersebut sangat tepat dan dapat diandalkan.
4. Biaya pakan dan gaji tenaga kerja diidentifikasi sebagai kontributor utama yang paling berpengaruh terhadap total biaya produksi di Peternakan Tolu Wei.
5. Model prediksi ini merupakan alat bantu yang efektif bagi peternak dalam merancang strategi anggaran, mengidentifikasi potensi pemborosan, serta mengambil keputusan yang lebih efisien dalam pengelolaan biaya produksi.
6. Tingkat akurasi sistem prediksi biaya produksi ternak babi yang memanfaatkan *algoritma KNN* secara keseluruhan dinilai melalui nilai *Relative Error* sebesar 1,31%, yang mengindikasikan kinerja yang sangat baik dengan prediksi yang sangat mendekati kondisi aktual. *Relative Error*, yang merupakan rasio antara selisih nilai prediksi dan nilai aktual terhadap nilai aktual dalam bentuk persentase, menggambarkan besarnya kesalahan prediksi relatif terhadap nilai sebenarnya. Dalam konteks operasional maupun bisnis, tingkat kesalahan tersebut tergolong sangat kecil, terutama pada skala



industri seperti peternakan, sehingga menegaskan keandalan model dalam memberikan estimasi biaya yang akurat. Berikut ini disajikan skala standar penilaian akurasi:

Tabel 6. Standar Penilaian Akurasi Berdasarkan *Relative Error*

| <i>Relative Error</i><br>(%) | Interpretasi Akurasi        |
|------------------------------|-----------------------------|
| 0% – 5%                      | Sangat Akurat / Sangat Baik |
| 5% – 10%                     | Cukup Akurat                |
| >10%                         | Perlu Perbaikan Model       |

Model prediksi menunjukkan *Relative Error* sebesar 1,31%, sehingga:

1. Model tersebut dikategorikan sebagai “sangat akurat”.
2. Model ini dapat digunakan untuk pengambilan keputusan operasional (seperti penganggaran, pengendalian biaya, dan lain-lain) dengan tingkat kepercayaan yang tinggi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Ibu Arini Aha Pekuwali sebagai dosen pembimbing 1 dan Bapak Reynaldi Thimotius Abineno sebagai dosen pembimbing 2, atas segala bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan hingga penyelesaian jurnal ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada seluruh Bapak/Ibu Dosen serta Staf Akademik di Program Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Wira Wacana Sumba atas dukungan dan bantuan yang telah diberikan selama penulis menempuh studi. Apresiasi mendalam juga disampaikan kepada kedua orang tua tercinta beserta seluruh keluarga atas doa, dorongan, dan motivasi yang senantiasa memberikan kekuatan kepada penulis. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan mahasiswa angkatan 2021 atas kebersamaan, semangat, serta pengalaman berharga yang turut berperan penting dalam perjalanan akademik ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sunarko VI, Dimara DLS, Siagian PSE, Manalu D, Anggraeny FT. 2025. Implementasi K-Fold dalam prediksi hasil produksi agrikultur pada algoritma K-Nearest Neighbor (KNN). *INTEGER: Journal of Information Technology*. 10(1): 10–16.
- [2] Rahmadini R, LorencisLubis EE, Priansyah A, Yolanda RWN, Meutia T. 2023. Penerapan data mining untuk memprediksi harga bahan pangan di Indonesia menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor. *Jurnal Mahasiswa Akuntansi Samudra*. 4(4): 223–235.
- [3] Aini DN, Oktavianti B, Husain MJ, Sabillah DA, Rizaldi ST, Mustakim. 2022. Seleksi fitur untuk prediksi hasil produksi agrikultur pada algoritma K-Nearest Neighbor (KNN). *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*. 4(1): 140–145.
- [4] Virdaus D, Prasetyaningrum PT. 2018. Penerapan data mining untuk memprediksi harga bawang merah di Yogyakarta menggunakan metode K-Nearest Neighbor. *Jurnal Multimedia & Artificial Intelligence*. 2: 1–8.
- [5] Prasath VBS, Alfeilat HAA, Hassanat ABA, Lasassmeh O, Tarawneh AS, Alhasanat MB, Salman HSE. 2019. Effects of distance measure choice on KNN classifier performance – a review. *arXiv Preprint*. v3: 1–20.
- [6] Panjaitan RP, Hutabarat HDM. 2025. Prediksi nilai tukar petani di Provinsi Sumatera Utara menggunakan metode Fuzzy Time Series Lee. *IKOMTI: Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi*. 6: 1–9.
- [7] Sari DP, Risman, Maulana F, Efrizoni L, Rahmadden. 2025. Model prediksi dampak perubahan iklim

pada ketahanan pangan menggunakan algoritma Support Vector Machine dan K-Nearest Neighbors. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*. 5: 851–861.

- [8] Aziza LN, Astuti RY, Maulana BA, Hidayati N. 2024. Penerapan algoritma K-Nearest Neighbor untuk klasifikasi ketahanan pangan di Provinsi Jawa Tengah. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*. 4: 404–412.
- [9] Mukhlisin Y, Imrona M, Murdiansyah DT. 2020. Prediksi harga beras premium dengan metode algoritma K-Nearest Neighbor. *e-Proceeding of Engineering*. 7: 2714–2724.
- [10] Bode A. 2017. K-Nearest Neighbor dengan feature selection menggunakan backward elimination untuk prediksi harga komoditi kopi arabika. *ILKOM: Jurnal Ilmiah*. 9: 188–195.