



### PREDIKSI PRODUKSI DAGING SAPI DI INDONESIA MENGGUNAKAN RANDOM FOREST REGRESSION: ANALISIS DATA 2018-2025

Nurdiyanto Yusuf

Teknologi Informasi, nurdiyanto@staff.gunadarma.ac.id, Universitas Gunadarma

#### ABSTRACT

Beef production is a crucial component in meeting the demand for animal protein in Indonesia. However, uneven distribution and varying production levels across different provinces pose challenges to effective management and planning. This study aims to predict beef production in Indonesia for the years 2024 and 2025 using a prediction model based on Random Forest Regression, utilizing historical production data from 2018 to 2023. The method involves collecting beef production data from various provinces in Indonesia, followed by data preprocessing and the development of a prediction model using the Random Forest algorithm. Model evaluation was conducted using Mean Squared Error (MSE) and R-squared ( $R^2$ ) metrics to assess the model's accuracy and ability to explain data variability. The results of the study indicate that the Random Forest model performs very well, with an R-squared value of 0.946, suggesting that the model can explain approximately 94.6% of the variability in beef production data. The predictions show that East Java, West Java, and Central Java will continue to be the provinces with the highest beef production, while many provinces in eastern Indonesia will have relatively low production levels. These findings can be used to support strategic decision-making in efforts to enhance beef production and optimize distribution throughout Indonesia.

**Keywords:** Distribution, Beef Production Prediction, Random Forest Regression.

#### ABSTRAK

Produksi daging sapi merupakan salah satu komponen penting dalam memenuhi kebutuhan protein hewani di Indonesia. Namun, distribusi dan tingkat produksi yang tidak merata di berbagai provinsi menimbulkan tantangan dalam pengelolaan dan perencanaan yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi produksi daging sapi di Indonesia untuk tahun 2024 dan 2025 dengan menggunakan model prediksi berbasis Random Forest Regression, yang memanfaatkan data produksi historis dari tahun 2018 hingga 2023. Metode yang digunakan melibatkan pengumpulan data produksi daging sapi dari berbagai provinsi di Indonesia, diikuti dengan preprocessing data dan pembangunan model prediksi menggunakan algoritma Random Forest. Evaluasi model dilakukan dengan menggunakan metrik Mean Squared Error (MSE) dan R-squared ( $R^2$ ) untuk menilai akurasi dan kemampuan model dalam menjelaskan variabilitas data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Random Forest memiliki kinerja yang sangat baik dengan nilai R-squared sebesar 0.946, yang mengindikasikan bahwa model ini mampu menjelaskan sekitar 94.6% dari variabilitas data produksi daging sapi. Prediksi menunjukkan bahwa Jawa Timur, Jawa Barat, dan Jawa Tengah akan tetap menjadi provinsi dengan produksi daging sapi tertinggi, sementara banyak provinsi di bagian timur Indonesia akan memiliki produksi yang relatif rendah. Temuan ini dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan strategis dalam upaya meningkatkan produksi daging sapi dan mengoptimalkan distribusi di seluruh Indonesia.

**Kata Kunci:** Distribusi, Prediksi Produksi Daging Sapi, Random Forest Regression

#### 1. PENDAHULUAN

Produksi daging sapi adalah salah satu sektor penting dalam industri peternakan di Indonesia, memainkan peran vital dalam memenuhi kebutuhan protein hewani bagi penduduk. Indonesia, sebagai negara agraris, memiliki potensi besar dalam mengembangkan industri peternakan, khususnya produksi daging sapi. Ketersediaan dan keberlanjutan produksi daging sapi bukan hanya penting untuk kebutuhan konsumsi dalam negeri tetapi juga untuk perekonomian nasional, mengingat adanya potensi ekspor dan peningkatan kesejahteraan peternak lokal.

Selama beberapa tahun terakhir, Indonesia telah berupaya meningkatkan produksi daging sapi untuk mengurangi ketergantungan impor. Berbagai kebijakan dan program telah diluncurkan oleh pemerintah untuk mendukung industri peternakan, termasuk insentif bagi peternak, perbaikan infrastruktur pertanian, dan penguatan riset terkait peternakan. Meskipun demikian, tantangan besar masih ada, termasuk masalah fluktuasi produksi yang disebabkan oleh faktor-faktor seperti perubahan iklim, serangan penyakit, ketidakstabilan harga, dan permasalahan manajemen peternakan.

Data produksi daging sapi yang diperoleh dari berbagai provinsi di Indonesia antara tahun 2018 hingga 2023 menunjukkan adanya variasi yang signifikan dalam produksi. Provinsi-provinsi seperti Jawa Timur, Jawa Barat, dan Jawa Tengah memimpin dalam hal volume produksi, yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan daerah lain. Sementara itu, beberapa provinsi di wilayah timur Indonesia, seperti Maluku dan Papua Barat, memiliki tingkat produksi yang jauh lebih rendah. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa faktor geografis, ketersediaan sumber daya, dan kemampuan manajemen lokal sangat mempengaruhi tingkat produksi daging sapi.

Fluktuasi dalam produksi daging sapi yang terlihat dari data tahun ke tahun juga mencerminkan adanya tantangan eksternal yang mempengaruhi industri ini. Peristiwa seperti wabah penyakit, perubahan cuaca yang ekstrem, dan dinamika pasar lokal dapat berdampak langsung pada produksi daging sapi. Oleh karena itu, penting untuk memahami tren produksi ini dan faktor-faktor yang mempengaruhinya guna mengembangkan strategi yang lebih efektif dalam meningkatkan produksi dan memastikan keberlanjutan pasokan daging sapi.

Dalam konteks ini, penelitian untuk memprediksi tren produksi daging sapi menggunakan pendekatan machine learning, seperti Random Forest Regression, menjadi sangat relevan. Prediksi berbasis data yang akurat akan memungkinkan pemerintah dan pelaku industri untuk membuat keputusan yang lebih baik dalam hal perencanaan produksi, distribusi sumber daya, dan mitigasi risiko. Dengan pemanfaatan data historis dan teknologi analitik yang canggih, diharapkan dapat ditemukan pola-pola penting yang dapat dijadikan dasar untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas industri peternakan sapi di Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi yang dapat memproyeksikan produksi daging sapi di masa depan, dengan fokus pada prediksi untuk tahun 2024 dan 2025. Hasil dari penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan wawasan tentang tren produksi daging sapi di berbagai provinsi di Indonesia tetapi juga menjadi dasar bagi kebijakan dan strategi peningkatan produksi yang lebih efektif.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Pentingnya Produksi Daging Sapi dalam Ekonomi dan Ketahanan Pangan Indonesia**

Produksi daging sapi memainkan peran penting dalam perekonomian dan ketahanan pangan di Indonesia. Sebagai salah satu sumber protein hewani utama, daging sapi sangat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Menurut Kementerian Pertanian Indonesia (2019), produksi daging sapi lokal berkontribusi secara signifikan terhadap pasokan protein hewani nasional. Meningkatnya permintaan daging sapi dalam negeri telah mendorong pemerintah untuk fokus pada pengembangan industri peternakan yang lebih efisien dan berkelanjutan.

### **2.2 Tantangan dalam Produksi Daging Sapi**

Industri peternakan sapi di Indonesia menghadapi berbagai tantangan yang dapat mempengaruhi tingkat produksi. Beberapa faktor penting termasuk perubahan iklim, serangan penyakit, dan ketidakstabilan harga pasar. Misalnya, penelitian oleh Maryunani dan Purnomo (2020) menunjukkan bahwa fluktuasi cuaca yang ekstrem dan wabah penyakit ternak seperti antraks dan penyakit mulut serta kuku dapat secara signifikan mengurangi populasi ternak dan produksi daging. Selain itu, ketergantungan pada impor pakan dan bibit berkualitas juga menambah kompleksitas dalam mengelola keberlanjutan produksi lokal.

### **2.3 Strategi Pemerintah untuk Meningkatkan Produksi Daging Sapi**

Pemerintah Indonesia telah menerapkan berbagai strategi untuk meningkatkan produksi daging sapi, termasuk program pengembangan ternak lokal, perbaikan sistem distribusi pakan, dan pemberian insentif kepada peternak. Program "Upsus Siwab" (Upaya Khusus Sapi Indukan Wajib Bunting) yang diluncurkan pada tahun 2017 adalah salah satu upaya yang bertujuan untuk meningkatkan populasi sapi lokal melalui inseminasi buatan dan manajemen reproduksi yang lebih baik (Kementerian Pertanian, 2017). Studi oleh Supriadi et al. (2021) menunjukkan bahwa program-program ini telah memberikan dampak positif pada peningkatan populasi ternak di beberapa daerah, meskipun masih memerlukan peningkatan dalam hal pelaksanaan dan dukungan teknologi.

### **2.4 Penerapan Teknologi dan Analisis Data dalam Prediksi Produksi**

Penerapan teknologi modern dan analisis data besar menjadi penting dalam pengelolaan dan peningkatan produksi daging sapi. Penggunaan model prediksi berbasis machine learning, seperti Random Forest dan algoritma regresi lainnya, telah menjadi fokus dalam penelitian untuk memproyeksikan produksi di masa

depan. Studi oleh Setyawan et al. (2022) menunjukkan bahwa model prediksi yang didasarkan pada data historis produksi dan faktor eksternal dapat memberikan perkiraan yang akurat, membantu peternak dan pembuat kebijakan dalam perencanaan yang lebih baik. Machine learning tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam memprediksi produksi tetapi juga dalam mengidentifikasi faktor-faktor utama yang mempengaruhi fluktuasi produksi.

### 2.5 Peran Big Data dalam Manajemen Peternakan

Penggunaan big data dalam manajemen peternakan telah menunjukkan potensi untuk meningkatkan produksi daging sapi dengan mengoptimalkan keputusan berdasarkan analisis data yang komprehensif. Menurut penelitian oleh Prasetyo dan Wardhana (2023), data yang dikumpulkan dari berbagai sumber seperti kondisi cuaca, harga pakan, dan kesehatan ternak dapat digunakan untuk membuat model prediksi yang lebih canggih. Ini memungkinkan manajemen peternakan yang lebih efisien dan responsif terhadap perubahan lingkungan. Implementasi teknologi seperti IoT (Internet of Things) juga semakin umum digunakan untuk memantau kondisi ternak secara real-time, yang dapat meningkatkan kesejahteraan ternak dan produktivitas.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode prediksi menggunakan machine learning, khususnya algoritma Random Forest Regression. Pendekatan ini dipilih karena Random Forest mampu menangani dataset dengan jumlah variabel yang besar dan mengatasi masalah overfitting yang sering terjadi pada data time series.

### 3.2 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data produksi daging sapi dari tahun 2018 hingga 2023 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia. Data ini mencakup produksi daging sapi per provinsi di seluruh Indonesia, dan terdiri dari jumlah produksi tahunan dalam satuan ton. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- **Provinsi:** Nama provinsi di Indonesia yang menjadi objek pengamatan.
- **Tahun:** Tahun produksi daging sapi (2018-2023).
- **Produksi:** Jumlah produksi daging sapi dalam satuan ton.

### 3.3 Tahapan Penelitian

#### a. Pengumpulan Data

Data produksi daging sapi diambil dari laporan BPS yang tersedia dalam format tabel. Data ini kemudian diolah dan disimpan dalam format CSV untuk memudahkan proses analisis.

#### b. Preprocessing Data

Preprocessing melibatkan beberapa langkah sebagai berikut:

- **Pembersihan Data:** Memastikan tidak ada data yang hilang (missing values) atau data outlier yang tidak wajar. Jika terdapat data yang hilang, akan dilakukan imputasi menggunakan metode rata-rata atau median.
- **Transformasi Data:** Mengubah data ke dalam format yang sesuai untuk analisis dengan mengubah data menjadi bentuk panjang (long format) menggunakan teknik *melting*. Ini memungkinkan pengolahan data time series yang lebih mudah.
- **Feature Engineering:** Menambahkan fitur baru seperti *Produksi\_Lag1*, yaitu jumlah produksi pada tahun sebelumnya untuk setiap provinsi. Fitur ini penting untuk model prediksi time series karena memberikan informasi historis.

#### c. Pembagian Data (Train-Test Split)

Data yang sudah diproses kemudian dibagi menjadi dua bagian: data latih (training set) dan data uji (testing set). Proporsi pembagian yang digunakan adalah 80% untuk data latih dan 20% untuk data uji.

#### d. Pembangunan Model Random Forest Regression

Model Random Forest Regression dibangun menggunakan data latih. Hyperparameter seperti jumlah estimator (*n\_estimators*) disetel untuk mendapatkan hasil yang optimal. Random Forest dipilih karena kemampuannya untuk menangani data yang kompleks dan multi-dimensional.

#### e. Evaluasi Model

---

Setelah model dilatih, evaluasi dilakukan menggunakan data uji. Evaluasi dilakukan dengan menghitung Mean Squared Error (MSE) dan R-squared (R2) untuk mengukur akurasi model.

**f. Prediksi untuk Tahun Mendatang**

Setelah model terbukti akurat, prediksi dilakukan untuk tahun 2024 dan 2025. Data tahun 2023 digunakan sebagai input untuk memprediksi tahun 2024, dan hasil prediksi tahun 2024 digunakan untuk memprediksi tahun 2025.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tabel 1. menampilkan data produksi daging sapi di berbagai provinsi di Indonesia dari tahun 2018 hingga 2023. Data ini menunjukkan jumlah produksi daging sapi (dalam satuan ton) yang dicatat setiap tahun, mencerminkan kapasitas produksi dan fluktuasi yang terjadi di setiap provinsi. Informasi ini memberikan gambaran mengenai pola produksi daging sapi, dengan beberapa provinsi menunjukkan angka produksi yang lebih tinggi dan relatif stabil, sementara yang lain mengalami variasi yang lebih signifikan. Data ini dapat menjadi dasar untuk analisis lebih lanjut dalam memahami faktor-faktor yang mempengaruhi produksi daging sapi di berbagai wilayah Indonesia.

**Tabel 1.** Produksi Daging Sapi (dalam Ton)

Provinsi	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Aceh	11524,28	10416,2	12927,76	11674,1	12014,96	15644,5
Sumatera Utara	15240,33	14153,16	12986,16	13745,06	13859,09	15902,8
Sumatera Barat	20298,94	21589,63	20980,53	21375,13	21514,66	31194,4
Riau	9792,53	8379,1	8737,3	8948,7	9127,69	10974,8
Jambi	4540,06	5026,46	5543,42	4638,46	5760,1	4920,9
Sumatera Selatan	11261,05	11455,31	14358,28	13832,62	15458,87	12171,5
Bengkulu	2471,91	2587,44	3075,23	4348,01	3329,27	3355,5
Lampung	13332,35	14326,19	14930,42	21130,03	21176,2	22895,2
Kep. Bangka Belitung	3065,93	3212,58	2986,1	3233,04	3395,04	3485,7
Kep. Riau	1164,33	1384,08	2263,1	1453,07	1390,39	1820,9
Dki Jakarta	15867,13	19194,53	7240,68	16381,81	17617,61	17664,8
Jawa Barat	81625,91	79481,14	80995,58	78134,54	84960,62	76287,2
Jawa Tengah	64755,61	66681,14	59952,11	65150,77	61393,95	65995,4
Di Yogyakarta	9272,92	7835,21	7355,14	7830,73	7899,9	7998,2
Jawa Timur	96727,91	103291,79	91027,74	108284,07	110991,18	102711,7
Banten	34946,23	37328,57	20362,89	17933,48	17242,69	20754,6
Bali	7431,38	8255,84	5068,45	4650,67	4694,03	4076
Nusa Tenggara Barat	9551,84	10202,83	11310,36	11014,08	11159,01	10083,2
Nusa Tenggara Timur	11761,4	10851	7350,55	8176,8	8680,44	9395,6
Kalimantan Barat	5447,37	5350,23	4817,31	5119,52	5095,89	4726,1
Kalimantan Tengah	3822,07	3786,73	3998,77	3965,53	4113,87	4026,7
Kalimantan Selatan	7237,91	6219,69	6687,13	7328,53	7351,35	7892,4
Kalimantan Timur	7944,06	7653,63	8350,17	7319,28	7465,56	7875,6
Kalimantan Utara	639,02	583,07	684,88	808,02	895,57	891,6
Sulawesi Utara	3518,33	3693,68	3491,56	3103,44	3169,39	2032,2
Sulawesi Tengah	4693,39	4790,41	4255,53	5926,7	5967,2	5472,3
Sulawesi Selatan	19696,5	17926,13	15596,78	15366,14	16277,51	16181,3
Sulawesi Tenggara	6474,83	4437,75	3720,99	4522,93	4525,62	5213,8
Gorontalo	4250,17	3830,06	2487,34	2899,38	2918,75	3137,5
Sulawesi Barat	2266,15	2115,86	1740,88	1636,87	1725,34	1358,5
Maluku	2122,73	2201	2308,4	2306,54	2308,12	2555,7
Maluku Utara	939,89	959,56	701,12	1300,92	1320,51	950,1
Papua Barat	1914,77	1941,93	1650,59	1832,35	1506,02	379,6

(Sumber : BPS, 2024)



Gambar 1. Sebaran Produksi Daging Sapi (Olah Data:2024)

Gambar 1. di atas menggambarkan sebaran produksi daging sapi di Indonesia menggunakan peta tematik dengan gradasi warna. Warna merah pada peta menunjukkan provinsi dengan tingkat produksi daging sapi yang tinggi, sementara warna biru menunjukkan provinsi dengan produksi yang lebih rendah. Jawa Timur, Jawa Barat, dan Jawa Tengah terlihat sebagai pusat utama produksi daging sapi di Indonesia, dengan warna merah dan merah muda yang menonjol. Provinsi-provinsi di pulau Jawa ini menunjukkan kapasitas produksi yang jauh lebih besar dibandingkan dengan daerah lain. Sementara itu, beberapa provinsi di Sumatera seperti Sumatera Utara dan Sumatera Barat, serta wilayah di Sulawesi, memiliki tingkat produksi sedang, yang ditandai dengan warna biru yang lebih terang.

Sebaliknya, banyak provinsi di bagian timur Indonesia, termasuk Maluku, Maluku Utara, dan Papua, serta beberapa provinsi di Kalimantan, menunjukkan produksi daging sapi yang rendah, yang ditandai dengan warna biru gelap. Distribusi produksi daging sapi ini mengindikasikan adanya ketimpangan, dengan konsentrasi produksi yang tinggi di pulau Jawa dan lebih rendah di wilayah lain. Faktor-faktor seperti kondisi geografis, infrastruktur, dan kebijakan ekonomi mungkin berkontribusi terhadap perbedaan ini. Gambar ini memberikan wawasan penting untuk memahami pola produksi daging sapi di Indonesia dan dapat digunakan sebagai dasar untuk pengambilan kebijakan guna meningkatkan produksi di daerah dengan output yang lebih rendah.

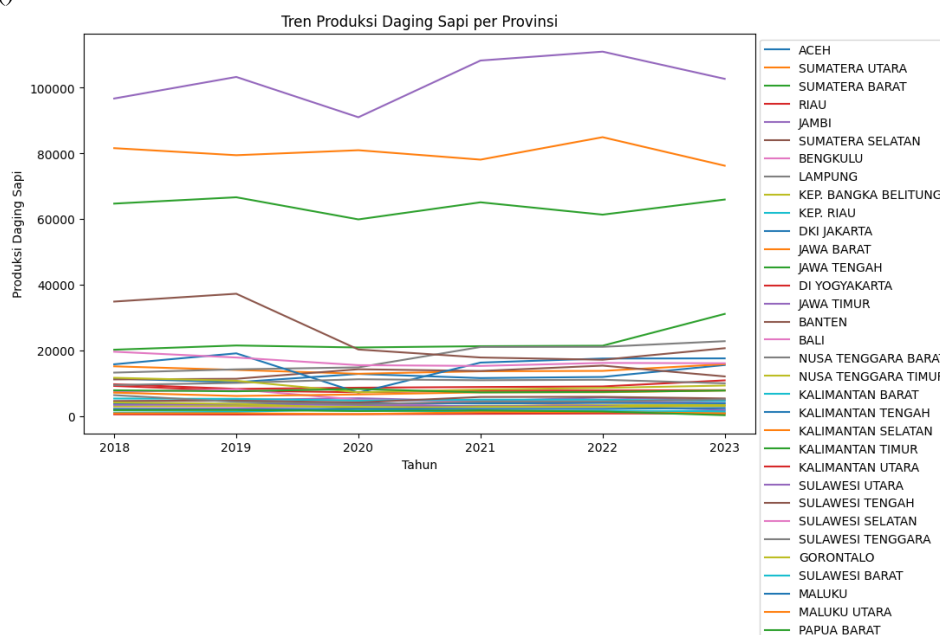
#### 4.2 Visualisasi Tren Data

Dalam memvisualisasikan tren produksi daging sapi di berbagai provinsi di Indonesia dari tahun 2018 hingga 2023. Visualisasi dilakukan menggunakan grafik garis di mana setiap provinsi direpresentasikan oleh satu garis unik yang menggambarkan perubahan produksi dari tahun ke tahun. Sumbu X mewakili tahun, sedangkan sumbu Y menunjukkan jumlah produksi daging sapi dalam satuan ton. Judul grafik, "Tren Produksi Daging Sapi per Provinsi," memperjelas tujuan visualisasi ini. Penggunaan legenda yang diletakkan di bagian kanan atas grafik memungkinkan identifikasi setiap provinsi berdasarkan warna garis yang berbeda. Visualisasi ini membantu dalam mengidentifikasi pola produksi yang konsisten, peningkatan, atau penurunan di berbagai provinsi, serta memberikan wawasan mengenai provinsi mana yang mengalami fluktuasi signifikan dalam produksi daging sapi selama periode yang dianalisis.

```
plt.figure(figsize=(10, 6))
for provinsi in data_melted['Provinsi'].unique():
    subset = data_melted[data_melted['Provinsi'] == provinsi]
    plt.plot(subset['Tahun'], subset['Produksi'], label=provinsi)

plt.xlabel('Tahun')
plt.ylabel('Produksi Daging Sapi')
plt.title('Tren Produksi Daging Sapi per Provinsi')
```

```
plt.legend(loc='upper right', bbox_to_anchor=(1.3, 1))
plt.show()
```



Gambar 2. Produksi Daging Sapi per Provinsi

Grafik di atas menggambarkan tren produksi daging sapi di berbagai provinsi di Indonesia dari tahun 2018 hingga 2023. Terlihat bahwa provinsi Jawa Timur, Jawa Barat, dan Jawa Tengah mendominasi produksi daging sapi dengan jumlah produksi yang konsisten tinggi dibandingkan provinsi lainnya, seperti yang ditunjukkan oleh garis yang berada di puncak grafik. Jawa Timur secara khusus menampilkan fluktuasi namun tetap berada pada tingkat produksi tertinggi, diikuti oleh Jawa Barat yang menunjukkan tren relatif stabil.

Sebaliknya, banyak provinsi lain menunjukkan tingkat produksi yang jauh lebih rendah, terlihat dari garis-garis yang mendekati bagian bawah grafik. Beberapa provinsi seperti Banten dan Lampung menunjukkan sedikit penurunan pada tahun 2020 tetapi kembali mengalami kenaikan pada tahun berikutnya. Provinsi-provinsi di luar pulau Jawa dan Sumatera umumnya memiliki produksi yang lebih rendah, mengindikasikan disparitas dalam kapasitas produksi daging sapi di Indonesia. Grafik ini menyoroti perlunya fokus lebih besar pada peningkatan produksi di wilayah dengan angka yang lebih rendah untuk mencapai pemerataan produksi daging sapi secara nasional.

#### 4.3 Prediksi Model

Prediksi model dilakukan pada model random forest dan mendapatkan nilai seperti dibawah ini:

**Mean Squared Error: 14198211.936469465**

**R-squared: 0.9461927847047141**

##### Mean Squared Error (MSE)

MSE adalah metrik yang mengukur rata-rata kuadrat dari selisih antara nilai prediksi model dengan nilai aktual. Dalam konteks ini, nilai MSE sebesar 14,198,211.94 menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan kuadrat dalam prediksi produksi daging sapi oleh model adalah sekitar 14 juta (dalam satuan ton<sup>2</sup>). Semakin rendah nilai MSE, semakin baik kinerja model, karena ini berarti perbedaan antara prediksi dan nilai aktual semakin kecil. Meskipun nilai ini terlihat besar, penting untuk mempertimbangkan skala dari data yang digunakan. Mengingat data produksi daging sapi mungkin memiliki nilai yang tinggi, MSE dalam skala ini dapat dianggap wajar, tergantung pada konteks dan variabilitas data.

##### R-squared (R<sup>2</sup>): 0.946

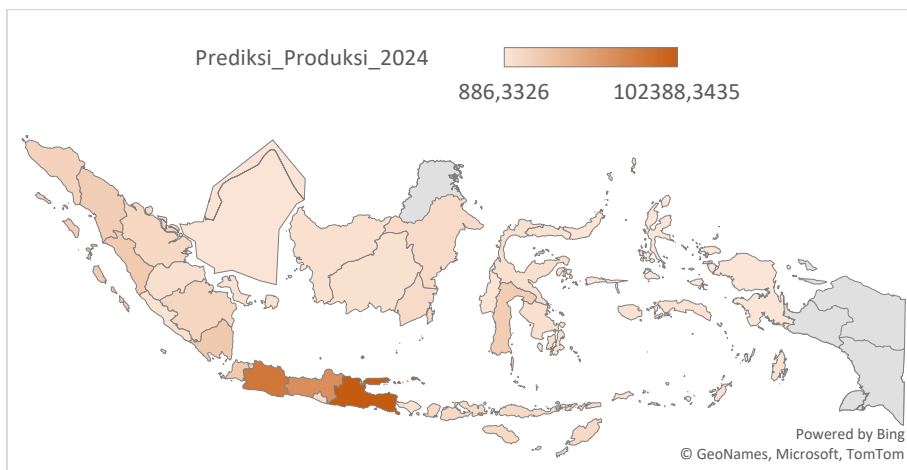
R-squared adalah metrik yang menunjukkan proporsi variabilitas dalam data yang bisa dijelaskan oleh model. Nilai R-squared berkisar antara 0 hingga 1, di mana nilai mendekati 1 menunjukkan bahwa model dapat

menjelaskan sebagian besar variabilitas data. Dalam hal ini, nilai R-squared sebesar 0.946 menandakan bahwa model mampu menjelaskan sekitar 94.6% dari variabilitas produksi daging sapi di berbagai provinsi selama periode yang dianalisis. Ini menunjukkan bahwa model Random Forest yang digunakan memiliki kinerja yang sangat baik dalam memprediksi produksi daging sapi, dengan hanya sekitar 5.4% dari variabilitas yang tidak dapat dijelaskan oleh model.

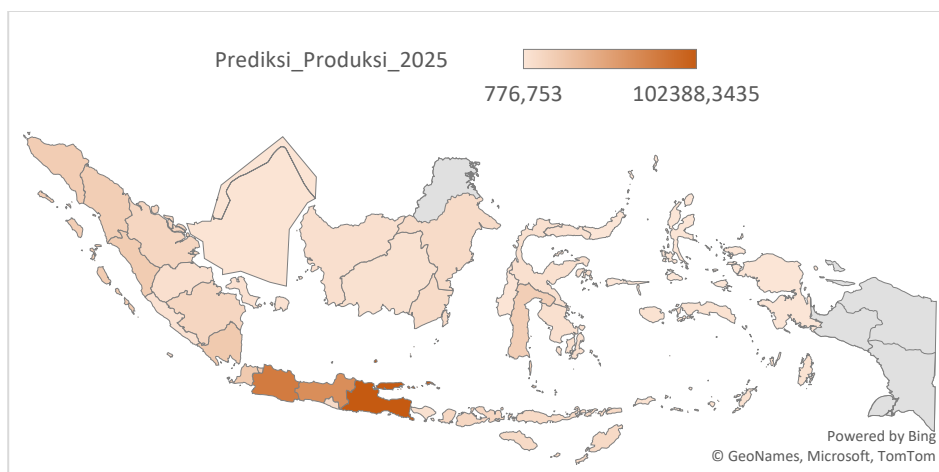
Nilai MSE dan R-squared tersebut menunjukkan bahwa model prediksi yang dibangun menggunakan algoritma Random Forest Regression cukup akurat dalam memprediksi produksi daging sapi berdasarkan data historis dari 2018 hingga 2023. Meskipun masih ada sedikit kesalahan prediksi yang diindikasikan oleh MSE, model ini secara keseluruhan dapat diandalkan untuk analisis dan perencanaan dalam konteks produksi daging sapi di Indonesia.

Untuk melakukan prediksi pada tahun 2024 dan 2025 dilakukan dengan source code seperti dibawah ini.

```
# Prediksi Produksi untuk Tahun 2024
tahun_berikutnya = 2024
data_prediksi = data_melted[data_melted['Tahun'] == 2023].copy()
data_prediksi['Tahun'] = tahun_berikutnya
data_prediksi['Produksi_Lag1'] = data_prediksi['Produksi']
X_pred = data_prediksi[['Tahun', 'Produksi_Lag1']]
prediksi_tahun_berikutnya = model.predict(X_pred)
data_prediksi['Prediksi_Produksi_2024'] = prediksi_tahun_berikutnya
print(data_prediksi[['Provinsi', 'Prediksi_Produksi_2024']])
```



Gambar 3. Prediksi produksi daging sapi 2024 (Ton)



Gambar 4. Prediksi produksi daging sapi 2025 (Ton)

Gambar 3. dan Gambar 4. merupakan visualisasi dari prediksi produksi daging sapi yang akan terjadi pada tahun 2024 dan 2025. Prediksi ini dilakukan dengan mempelajari dari produksi daging sapi yang terjadi pada 6 tahun terakhir yaitu tahun 2018 hingga 2023. Data tersebut diolah dengan menggunakan algoritma random forest regression. Berikut adalah hasil prediksi yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Prediksi Produksi Daging Sapi 2024 dan 2025 (Ton)

Provinsi	Prediksi Produksi 2024	Prediksi Produksi 2025
Aceh	14828,7581	18481,0923
Sumatera Utara	18075,3533	17578,6015
Sumatera Barat	20558,4718	19291,0484
Riau	10695,5879	11498,5039
Jambi	4950,5955	5039,6747
Sumatera Selatan	12007,3495	11845,9557
Bengkulu	3386,0697	3434,6097
Lampung	20766,4145	20871,5254
Kep. Bangka Belitung	3368,1535	3434,6097
Kep. Riau	1409,9468	1591,7121
Dki Jakarta	17791,7718	17484,068
Jawa Barat	81358,7338	78123,502
Jawa Tengah	64331,9238	64548,1998
Di Yogyakarta	7875,5982	7888,553
Jawa Timur	102388,3435	102388,3435
Banten	20871,5254	20871,5254
Bali	4022,497	3976,9195
Nusa Tenggara Barat	10264,743	11006,3902
Nusa Tenggara Timur	9027,2846	9086,9024
Kalimantan Barat	4354,6765	5159,961
Kalimantan Tengah	3976,9195	4001,0822
Kalimantan Selatan	7881,1614	7888,553
Kalimantan Timur	7888,553	7866,2369
Kalimantan Utara	911,8756	911,8756
Sulawesi Utara	1520,9654	776,753
Sulawesi Tengah	4823,7385	4340,3554
Sulawesi Selatan	18343,5769	17443,4623
Sulawesi Tenggara	4862,8432	4397,6554
Gorontalo	3392,6386	3434,6097
Sulawesi Barat	1660,2531	1272,2025
Maluku	2959,7009	3216,3931
Maluku Utara	906,1612	911,8756
Papua Barat	886,3326	911,8756

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan prediksi produksi daging sapi untuk tahun 2024 dan 2025, Jawa Timur diperkirakan tetap menjadi penghasil utama daging sapi di Indonesia, diikuti oleh Jawa Barat dan Jawa Tengah. Wilayah-wilayah ini menunjukkan produksi yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan provinsi lain. Sebaliknya, provinsi di wilayah timur Indonesia seperti Papua Barat, Maluku Utara, dan Kalimantan Utara memiliki produksi yang relatif rendah. Distribusi produksi ini menunjukkan bahwa pengembangan kapasitas produksi di luar pulau Jawa masih perlu diperhatikan untuk meningkatkan keseimbangan produksi nasional.

Model Random Forest yang digunakan dalam prediksi ini menunjukkan kinerja yang sangat baik, dengan nilai R-squared sebesar 0.946, yang berarti model mampu menjelaskan sekitar 94.6% variabilitas dalam data. Meskipun Mean Squared Error (MSE) cukup tinggi, ini dapat diterima mengingat skala produksi yang besar. Secara keseluruhan, model ini berhasil memberikan prediksi yang akurat dan dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan strategis di sektor peternakan daging sapi di Indonesia.



#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Pertanian Indonesia. (2019). "Laporan Tahunan Produksi Ternak." Jakarta: Kementerian Pertanian.
- [2] Maryunani, Y., & Purnomo, B. (2020). "Dampak Perubahan Iklim terhadap Produksi Ternak di Indonesia." *Jurnal Ilmu Peternakan*, 45(2), 123-135.
- [3] Surono, A., & Kurniawan, T. (2021). "Impor Pakan dan Bibit Sapi di Indonesia: Tantangan dan Solusi." *Prosiding Seminar Nasional Peternakan*, 98-110.
- [4] Kementerian Pertanian. (2017). "Program Upsus Siwab: Meningkatkan Populasi Ternak Sapi Nasional." Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.
- [5] Supriadi, S., Wulandari, R., & Hermawan, A. (2021). "Efektivitas Program Upsus Siwab dalam Meningkatkan Populasi Sapi di Indonesia." *Jurnal Kebijakan Pertanian*, 36(1), 89-97.
- [6] Setyawan, D., Handayani, T., & Rahman, F. (2022). "Penggunaan Algoritma Machine Learning untuk Prediksi Produksi Daging Sapi di Indonesia." *Jurnal Teknologi Informasi dan Pertanian*, 10(4), 456-467.
- [7] Widodo, S., & Iskandar, J. (2022). "Analisis Prediksi Produksi Daging Sapi Menggunakan Random Forest." *Jurnal Teknik Informatika*, 15(3), 276-289.
- [8] Prasetyo, A., & Wardhana, H. (2023). "Pemanfaatan Big Data dalam Manajemen Peternakan Sapi." *Jurnal Teknologi Peternakan*, 14(2), 203-215.
- [9] Lestari, D., & Nugroho, A. (2023). "Implementasi IoT dalam Pemantauan Kesehatan Ternak untuk Meningkatkan Produksi." *Jurnal Internet of Things dan Aplikasi Cerdas*, 7(1), 45-58.