

SISTEM PENDETEKSI KUALITAS DAGING SEGAR DENGAN METODE NAIVE BAYES

Muhammad Adisa Putra Perkasa¹, Wilda Imama Sabilla^{*2}, Dimas Wahyu Wibowo³

^{1,2,3} Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang
¹muhammadadisa91@gmail.com, ²wildaimama@polinema.ac.id, ³dimas.w@polinema.ac.id

Abstrak

Daging sapi merupakan salah satu sumber protein yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Daging banyak dijual baik di pasar tradisional maupun pasar modern. Beberapa penjual yang tidak jujur mencampur daging segar dan tidak segar pada produknya untuk mendapatkan keuntungan lebih. Sebagian konsumen akhirnya mendapatkan daging yang kurang segar karena tidak semua konsumen memiliki pengetahuan mengenai kesegaran daging. Penelitian ini mengembangkan sistem pendeteksi kualitas daging untuk membantu pengguna yang tidak memahami tingkat kesegaran daging. Di samping itu keterbatasan mata manusia memungkinkan kesalahan dalam menentukan daging merupakan daging segar atau tidak segar. Aplikasi yang dibuat akan mendeteksi kesegaran daging melalui warna dan tekstur daging. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah citra daging sapi segar dan tidak segar yang diperoleh dari berbagai sumber. Metode pengolahan data meliputi praproses citra dilanjutkan dengan ekstraksi fitur. Fitur yang digunakan adalah fitur warna melalui perhitungan HIS serta fitur tekstur menggunakan metode *Gray-Level Co-occurrence Matrix* (GLCM). Fitur warna dan tekstur tersebut selanjutnya diklasifikasikan ke dalam daging segar atau tidak segar menggunakan metode Naïve Bayes. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai akurasi sebesar 92%. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem untuk mendeteksi kualitas daging segar dan dapat membantu menginformasikan tentang kualitas daging bagi pengguna yang tidak memiliki pengetahuan tentang kesegaran daging.

Kata kunci: GLCM, naive bayes, pendeteksi kualitas daging, pengolahan citra.

1. Pendahuluan

Daging merupakan makanan yang mengandung protein hewani dalam memenuhi kebutuhan gizi. Daging sapi merupakan bahan makanan yang dibutuhkan tubuh manusia untuk pertumbuhan dan kesehatan. Daging sapi adalah bahan pangan yang mengandung banyak gizi bagi pertumbuhan dan kesehatan, serta mengandung asam amino esensial yang tidak ada pada protein nabati (Puradireja dkk., 2021)

Beberapa penjual yang mencampur daging segar dan tidak segar dalam produknya untuk mendapatkan keuntungan lebih. Kesegaran atau kualitas daging sapi dapat diperiksa secara manual dengan melihat langsung warna dan tekstur daging. Metode ini sangat sederhana, tetapi juga sangat subjektif, karena pemahaman setiap orang tentang karakteristik dan perbedaan presisi antara daging segar dan tidak segar berbeda (Astiningrum dkk., 2019).

Agar penilaian kualitas dapat dilakukan dengan lebih obyektif dan kesalahan dapat dikurangi, penelitian ini bertujuan membuat suatu sistem yang mampu mengklasifikasikan tingkat kesegaran daging secara otomatis menggunakan algoritma Naive Bayes. Selain itu digunakan

ekstraksi fitur warna dan tekstur sebelum dilakukan klasifikasi citra daging.

Terdapat beberapa penelitian yang melakukan klasifikasi daging. Lasniari, dkk (2022) menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengklasifikasikan citra daging sapi dan babi dengan akurasi tinggi (Lasniari dkk., 2022). Astiningrum, dkk. (2019) menggunakan algoritma *Probabilistic Neural Network* (PNN) untuk mengklasifikasikan daging sapi dengan menguji akurasi dan berbagai parameter (Astiningrum dkk., 2019). Pada penelitian Prabowo, dkk. (2021), digunakan metode ekstraksi tekstur GLCM dan KNN untuk mengklasifikasikan kesegaran daging sapi menjadi tiga kualitas berbeda (Prabowo dkk., 2021). Serta digunakan juga metode klasifikasi lain diantaranya *random forest* (Purnomo dkk., 2022) dan LDA (Astari dkk., 2021).

Beberapa penelitian juga telah menerapkan ekstraksi fitur warna. Penelitian Edha, dkk., 2020 menggunakan transformasi ruang warna HSI untuk mengklasifikasikan buah mangga menjadi matang atau mentah (Edha dkk., 2020). Pratama, dkk., 2019 menggunakan transformasi ruang warna HSI untuk mendeteksi kematangan buah tomat dengan akurasi sekitar 94% (Pratama dkk., 2019). Sedangkan

Ananta, Batubulan, & Wildani, 2019 mengklasifikasikan tingkat mutu buah manggis menggunakan fitur warna dengan metode k-Nearest Neighbor dengan hasil akurasi sekitar 93% (Ananta dkk., 2019).

Penelitian ini memilih menggunakan algoritma klasifikasi Naïve Bayes, algoritma ini dipilih karena keunggulannya yaitu tidak memerlukan data latih dalam jumlah besar untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses klasifikasi (Devita dkk., 2018). Naïve Bayes juga banyak digunakan untuk berbagai klasifikasi data di antaranya untuk klasifikasi penyakit diabetes mellitus (Ariyanto dkk., 2020), kemurnian susu sapi (Firmansyah dkk., 2019), klasifikasi jenis kelamin pada citra wajah (Asmara dkk., 2018), dan deteksi warna kulit (Furqan dkk., 2022).

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini dimulai dengan input citra yang diolah melalui *preprocessing*. Kemudian citra akan diambil fiturnya yang selanjutnya akan digunakan untuk proses klasifikasi. Flowchart metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

2.1 Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data citra daging sapi. Total data yang dikumpulkan untuk digunakan pada penelitian ini berjumlah 80 data. Dataset ini dibagi menjadi 2 kelas yaitu kelas daging segar dan tidak segar. Terdapat 55 citra yang merupakan daging segar dan 45 citra adalah data daging tidak segar.

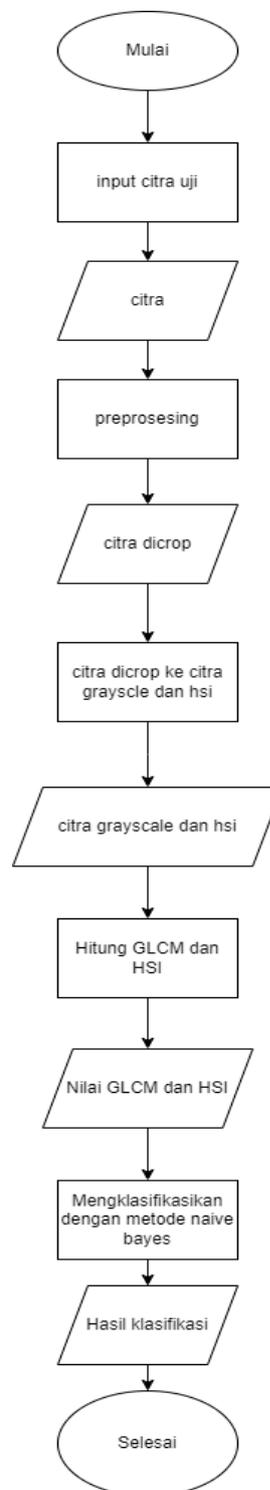
Pengumpulan data dilakukan dengan dua metode. Pertama data dikumpulkan melalui observasi langsung dengan mengambil foto daging melalui kamera ponsel. Karena sulitnya mendapatkan gambar daging tidak segar, maka data daging tidak segar diambil dari Kaggle (<https://www.kaggle.com/datasets/vinayakshanawad/meat-freshness-image-dataset>).

2.2 Preprocessing

Preprocessing dilakukan dengan tujuan untuk mengolah data masukan sehingga meningkatkan kualitas citra dan dapat digunakan untuk proses ekstraksi fitur. Pada penelitian ini *preprocessing* yang dilakukan adalah melakukan *crop* (pemotongan) gambar. Pemotongan dilakukan dengan menghilangkan objek yang berupa latar dan menyisakan bagian objek daging untuk diproses selanjutnya dalam sebuah region of interest (ROI) berbentuk persegi.

2.3 Ekstraksi fitur warna

Ekstraksi fitur warna dilakukan dengan menerapkan metode HSI. Tahap ini menggunakan model warna HSI dimana piksel citra akan dihitung rata-rata nilai parameter *Hue* (H), *Saturation* (S) dan *Intensity* (I).



Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian



Gambar 2. Citra input



Gambar 3. Citra hasil crop pada preprocessing

Model HSI adalah sistem warna yang paling mirip dengan cara mata manusia berfungsi. HSI mengintegrasikan informasi citra, termasuk warna dan tingkat keabuan (Edha dkk., 2020).

Hue merupakan besar sudut antara warna referensi dengan vektor *S* (*saturation*). Warna referensi biasanya adalah warna merah tapi bisa saja warna yang lain. Nilai *H* terletak antara 0 derajat – 360 derajat terhadap axis warna merah. Sudut ini menggambarkan warna murni yang ditipiskan oleh cahaya putih. Saturasi adalah karakteristik warna yang mencerminkan sejauh mana warna tertentu adalah warna murni, seperti kuning murni atau merah murni. Atribut ini terkait dengan sejauh mana berbagai panjang gelombang berkontribusi pada persepsi warna yang kita amati. Secara sederhana, semakin banyak variasi panjang gelombang yang terlibat, semakin sedikit warna yang tampak murni (*S* mendekati 0). Sebaliknya, semakin terbatas variasi panjang gelombang yang terlibat, semakin murni warna tersebut tampak (*S* mendekati 1). Intensitas adalah istilah yang tepat digunakan untuk menggambarkan sebuah warna selain dari aspek *Hue* dan *Saturation*. Ketika nilai $I=0$ (keadaan ekstrem yang mungkin terjadi), ini menunjukkan warna hitam. Penting untuk diketahui bahwa intensitas ini menggambarkan tingkat keabuan atau grayscale, dan sangat berguna dalam menjelaskan tingkat warna dalam skala monokromatis. Oleh karena itu, tingkat keabuan ini memungkinkan pengukuran dan interpretasi yang lebih mudah (Edha dkk., 2020).

2.4 Ekstraksi Fitur Tekstur

Untuk mengambil fitur tekstur, terlebih dahulu citra akan dikonversikan ke dalam bentuk grayscale. menggunakan persamaan (1)

$$\text{grayscale} = 0.2989 * R + 0.5870 * G + 0.1140 * B \quad (1)$$

dimana *R* adalah nilai *red*, *G* adalah nilai *green*, dan *B* adalah nilai *blue* dari piksel citra. Ekstraksi fitur tekstur menggunakan metode *Gray-Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) dimana diambil lima fitur yaitu *Contrast*, *Correlation*, *Energy*, *Homogeneity*, dan *Dissimilarity*.

1. Contrast

Nilai *contrast* (CON) menunjukkan ukuran penyebaran (momen inersia) elemen-elemen matriks citra. Jika letaknya jauh dari diagonal utama, nilai kekontrasan besar. Secara visual, nilai kekontrasan adalah ukuran variasi antar derajat keabuan suatu daerah citra.

2. Correlation

Nilai *correlation* (COR) menunjukkan ukuran ketergantungan linear derajat keabuan citra sehingga dapat memberikan petunjuk adanya struktur linear dalam citra.

3. Energy

Nilai *energy*, juga dikenal sebagai momen sudut kedua, merupakan ukuran yang menggambarkan sejauh mana intensitas piksel dalam citra mendistribusikan energi.

4. Homogeneity

Proses perhitungan *homogeneity* melibatkan penjumlahan kuadrat perbedaan intensitas antara pasangan piksel yang berdekatan dalam citra. Dengan kata lain, semakin kecil perbedaan intensitas antara pasangan piksel, semakin tinggi nilai *homogeneity*.

5. Dissimilarity

Dissimilarity dihitung dengan menggunakan elemen-elemen matriks yang menunjukkan frekuensi kemunculan pasangan piksel dengan intensitas yang berbeda. Semakin tinggi nilai *dissimilarity*, semakin besar perbedaan atau ketidakseragaman dalam tekstur citra tersebut.

2.5 Klasifikasi dengan Naive Bayes

Klasifikasi digunakan untuk menemukan label atau kelas sebuah citra yang telah didapatkan nilainya untuk fitur warna dan tekstur. Sebelum dilakukan klasifikasi, citra dibagi menjadi dua jenis yaitu data latih dan data uji. Untuk data latih yang digunakan sejumlah 55 data yaitu 30 daging segar dan 25 daging tidak segar, data uji sejumlah 25 data yaitu 15 daging segar dan 10 daging tidak segar.

Algoritma klasifikasi yang dipilih yakni Naive Bayes. Algoritma Naive Bayes adalah jenis klasifikasi data yang menggunakan metode probabilistik dan statistik. Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes digunakan untuk memprediksi kemungkinan masa

depan berdasarkan pengalaman masa lalu, oleh karena itu dikenal dengan Teorema Bayes. Metode ini kemudian dipadukan dengan asumsi naif bahwa atribut-atributnya bersifat independent (Furqan dkk., 2022).

Jika terdapat sejumlah k atribut yang saling bebas, perhitungan nilai probabilitas ditunjukkan pada Persamaan 2.

$$P(X_1, \dots, X_k|C) = P(X_1|C) * \dots * P(X_k|C) \quad (2)$$

dimana X adalah atribut dan $P(X|C)$ adalah probabilitas atribut X terhadap kelas C . Jika atribut ke- i bersifat diskrit, maka $P(X_i|C)$ diestimasi sebagai frekuensi relatif dari sampel yang memiliki nilai X_i sebagai atribut ke- i dalam kelas C . Namun, jika atribut ke- i bersifat kontinu, maka $P(X_i|C)$ diestimasi dengan fungsi densitas Gauss pada Persamaan (3) (Baretha dkk., 2021)

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} \quad (3)$$

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi berbasis *website* yang dibangun menggunakan Bahasa pemrograman Python. Selanjutnya, data uji akan diuji menggunakan aplikasi yang telah dibuat. Tabel 1 merupakan contoh beberapa data uji beserta prediksi yang dihasilkan oleh sistem yang dibangun. Sistem akan diuji dengan menggunakan perhitungan akurasi yang diperoleh melalui persamaan (4).

$$\text{akurasi} = \frac{\text{jumlah seluruh data yang sesuai}}{\text{jumlah seluruh data}} \times 100\% \quad (4)$$

Berdasarkan data uji yang digunakan, dari 25 data uji diperoleh 23 data yang menghasilkan label benar, sedangkan 2 data lainnya mengalami kesalahan pelabelan.

Akurasi dapat dihitung dengan membandingkan data yang berhasil diprediksi dengan benar dengan keseluruhan data uji. Sehingga untuk nilai akurasi diperoleh sebagai berikut:

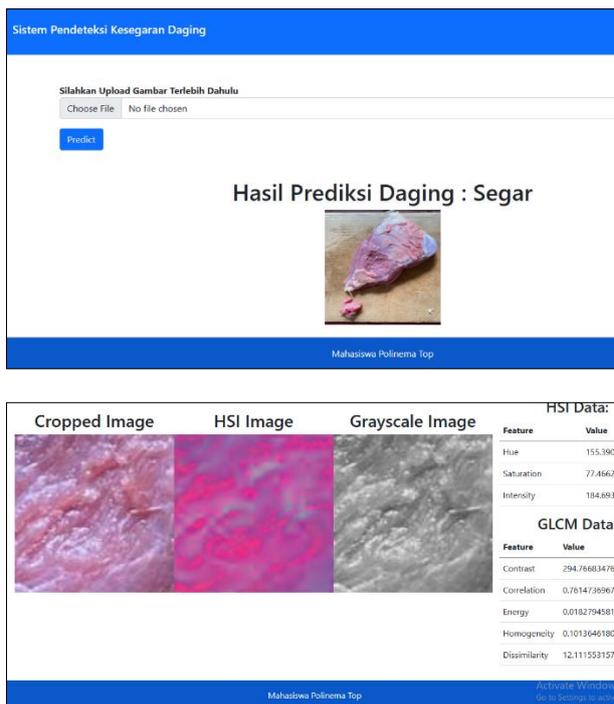
$$\text{akurasi} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan perhitungan akurasi, sistem memperoleh akurasi 92%. Hal ini mengindikasikan bahwa akurasi cukup tinggi dalam proses mendeteksi kesegaran daging. Kesalahan klasifikasi terjadi pada data daging tidak segar yang dideteksi sebagai daging segar. Data yang salah dideteksi ini dapat dilihat pada Tabel 1 di data nomor 7 dan 9. Kesalahan terjadi karena dari gambar tersebut terdapat bagian lemak (berwarna putih) yang cukup besar. Dimana warna bagian lemak tersebut hampir sama dengan bagian lemak pada pada daging sapi yang segar. Hal ini juga dipengaruhi oleh proses praproses yang tidak mengambil keseluruhan objek

daging tetapi memotong sebagian objek yang tidak masuk ke dalam ROI.

Tabel 1. Sampel data uji beserta hasil akhir sistem

No	Data Uji	Label	Hasil Prediksi Sistem
1		Segar (1)	Hasil Prediksi Daging : Segar 
2		Segar	Hasil Prediksi Daging : Segar 
3		Segar	Hasil Prediksi Daging : Segar 
4		Segar	Hasil Prediksi Daging : Segar 
5		Segar	Hasil Prediksi Daging : Segar 
6		Tidak segar	Hasil Prediksi Daging : Segar 
7		Tidak segar	Hasil Prediksi Daging : Tidak Segar 
8		Tidak segar	Hasil Prediksi Daging : Tidak Segar 
9		Tidak segar	Hasil Prediksi Daging : Segar 
10		Tidak segar	Hasil Prediksi Daging : Tidak Segar 



Gambar 4. Tangkapan layar aplikasi

Gambar 4 merupakan tangkapan layar dari sistem berbasis web yang dibangun. Melalui sistem tersebut, pengguna bisa memasukkan gambar daging yang akan diprediksi dan sistem akan melakukan prediksi dan menampilkan hasil prediksi yang didapatkan. Sistem juga bisa menampilkan atribut proses yang dijalankan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sistem pendeteksi kualitas kesegaran daging telah berhasil dibangun menggunakan metode Naïve Bayes. Data yang digunakan berupa citra daging sapi yang dikelompokkan ke dalam dua jenis kelas kualitas yaitu daging segar dan daging tidak segar. Dalam membangun sistem pendeteksi kualitas kesegaran daging dilakukan pengumpulan data dan ekstraksi fitur warna dan tekstur dari setiap citra masukan. Ekstraksi fitur kemudian dilakukan proses pengklasifikasian dengan menggunakan metode Naïve Bayes. Berdasarkan hasil uji, diperoleh tingkat akurasi sebesar 92% dimana dari 25 citra uji terdapat 23 citra yang mendapatkan label sesuai dengan kelas sebenarnya. Kesalahan klasifikasi terjadi karena daging segar dan tidak segar memiliki fitur warna yang hampir sama. Untuk memperbaiki hal ini, rencana yang akan dilakukan pada penelitian selanjutnya adalah memperbaiki ROI sehingga area yang diambil sebagai objek daging akan lebih besar dan lebih akurat. Dapat juga dilakukan penambahan fitur pada GLCM sehingga ciri dari daging segar dan tidak segar dapat dibedakan dengan lebih baik. Selain itu dapat dilakukan pengumpulan data tambahan, dengan adanya tambahan dataset

diharapkan metode klasifikasi dapat berjalan dengan lebih baik karena jumlah data latihnya dapat bertambah dan lebih beragam.

Daftar Pustaka:

Ananta, A. Y., Batubulan, K. S., & Wildani, A. N. R. (2019). Klasifikasi Tingkat Mutu Buah Manggis Berdasarkan Warna dan Diameter Menggunakan Metode K - Nearest Neighbor. *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, 5(2), 67–73.

Ariyanto, R., Puspitasari, D., & Alfani, Y. (2020). Penerapan Entropy Based Discretization pada Metode Naive Bayes dalam Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus. *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, 6(4), 17–22.

Asmara, R. A., Andjani, B. S., Rosiani, U. D., & Choirina, P. (2018). Klasifikasi Jenis Kelamin pada Citra Wajah Menggunakan Metode Naive Bayes. *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, 4(3), 212–217.

Astari, S. F., Wijaya, I. G. P. S., & Widiartha, I. B. K. (2021). Klasifikasi Jenis Dan Tingkat Kesegaran Daging Berdasarkan Warna, Tekstur Dan Invariant Moment Menggunakan Klasifikasi LDA. *J-COSINE*, 5(1), 9–19.

Astiningrum, M., Mentari, M., & Rachma, R. R. N. (2019). Deteksi Kesegaran Daging Sapi Berdasarkan Ekstraksi Fitur Warna Dan Tekstur. *Seminar Informatika Aplikatif Polinema*, 217–222.

Baretha, V. B. C., Sabilla, W. I., & Amalia, E. L. (2021). Aplikasi “Loan Appraisal Generator” Untuk Menentukan Kelayakan Pemberian Pinjaman Dengan Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier. *Seminar Informatika Aplikatif Polinema (SIAP)*, 31–35.

Devita, R. N., Herwanto, H. W., & Wibawa, A. P. (2018). Perbandingan Kinerja Metode Naive Bayes dan K-Nearest Neighbor untuk Klasifikasi Artikel Berbahasa Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 5(4), 427–434.

Edha, H., Sitorus, S. H., & Ristian, U. (2020). Penerapan Metode Transformasi Ruang Warna Hue Saturation Intensity (HSI) Untuk Mendeteksi Kematangan Buah Mangga Harum Manis. *CODING Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 8(1), 1–10.

Firmansyah, D. R., Syauqy, D., & Utaminingrum, F. (2019). Rancang Bangun Sistem Klasifikasi Kemurnian Susu Sapi dengan menggunakan Metode Naive Bayes. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(10), 9815–9822.

Furqan, M., Nasution, Y. R., & Fadillah, R. (2022). Klasifikasi Penyakit Kulit Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Berdasarkan Tekstur Warna Berbasis Android. *Jurnal Sains*

- Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, 6(1), 12–20.
- Lasniari, S., Jasril, Sanjaya, S., Yanto, F., & Affandes, M. (2022). Pengaruh Hyperparameter Convolutional Neural Network Arsitektur ResNet-50 Pada Klasifikasi Citra Daging Sapi dan Daging Babi. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, 5(3), 474–481.
- Prabowo, A., Erwanto, D., & Rahayu, P. N. (2021). Klasifikasi Kesegaran Daging Sapi Menggunakan Metode Ekstraksi Tekstur GLCM dan KNN. *Electro Luceat*, 7(1), 74–81.
- Pratama, R., Fuad, A., & Tempola, F. (2019). Deteksi Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna HIS. *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, 2(2), 81–86.
- Puradireja, R. H., Herlina, L., & Arief, H. (2021). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Permintaan Daging Sapi di Provinsi Lampung. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 7(2), 1439–1448.
- Purnomo, T. Y., Yanto, F., Insani, F., Ramadhani, S., & Jasril. (2022). Penerapan Algoritma Random Forest pada Klasifikasi Daging. *Jurnal Intra Tech*, 6(1), 21–34.