

**Klasifikasi Jenis Daging Sapi Dan Kuda Menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM)*****Widiana Kholisatun Nisa¹, Nur Azizah², Soffiana Agustin³**^{1,2,3}Informatika, Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jawa Timur, Indonesia, 61121*Email: widianakn14@gmail.com¹, nurazizaalfath2015@gmail.com², soffiana@umg.ac.id³**ABSTRAK**

Daging merupakan komponen penting dalam pola makan sehari-hari karena kandungan protein yang tinggi yang mendukung kecerdasan dan stamina manusia namun, kemiripan warna dan tekstur antara jenis daging sering kali sulit untuk membedakannya. Hal ini dapat dimanfaatkan oleh pedagang daging yang tidak bertanggung jawab untuk mengganti atau mencampurkan jenis daging sehingga berdampak serius pada Kesehatan. Jenis daging dapat dibedakan dengan memperhatikan serat dan warna dari daging tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah tersebut, dengan fokus pada perbedaan warna dan tekstur daging yang diidentifikasi sebagai solusi potensial melalui pengolahan citra digital. Salah satu pendekatan efektif yang diusulkan adalah menggunakan metode support vector machine (SVM) dengan ekstraksi fitur HSV dalam membedakan jenis daging sapi dan kuda. Penelitian ini mengadaptasi SVM dan ekstraksi fitur HSV dalam mengenali jenis daging sapi dan kuda dengan hasil akurasi yang memuaskan yaitu sebesar 93,3%. Hal ini menunjukkan potensi yang signifikan dalam mengidentifikasi jenis daging dengan tepat menggunakan teknologi ini.

Kata Kunci : Klasifikasi daging, Sapi, Kuda, SVM, HSV.**ABSTRACT**

Meat is a crucial component in daily dietary intake due to its high protein content, which supports human intelligence and stamina. However, the similarity in color and texture among various types of meat often makes it difficult to distinguish between them. This can be exploited by unscrupulous meat vendors to substitute or mix meat types, leading to serious health implications. Meat types can be differentiated by observing the fibers and color of the meat. This research aims to address this issue by focusing on the differences in meat color and texture identified as potential solutions through digital image processing. One effective approach proposed is using the support vector machine (SVM) method with HSV feature extraction to distinguish between beef and horse meat. This study adopts SVM and HSV feature extraction in recognizing beef and horse meat types with a satisfactory accuracy rate of 93.3%. This indicates significant potential in accurately identifying meat types using this technology.

Keywords: *Meat classification, beef, horse, SVM, HSV**.Submitted : 30-02-2024 Revision : 15-05-2024 Accepted : 25-06-2024***PENDAHULUAN**

Makanan pokok yang sering dikonsumsi adalah daging. Protein yang melimpah dalam daging dapat membantu memberikan dorongan guna meningkatkan kecerdasan dan stamina, yang sangat vital bagi manusia dalam menjalankan aktivitas sehari-hari (Laluma et al. 2021). Berbagai nutrisi penting seperti mineral, lemak, vitamin, dan nilai gizi lainnya terdapat pada daging yang umumnya dikonsumsi,

seperti sapi, kambing, kuda, kerbau, yang termasuk dalam kategori daging merah. Meskipun mudah didapatkan, tidak semua orang dapat membedakan jenis daging tersebut dikarenakan kemiripan warna dan teksturnya. Seringkali, Hal ini dieksploitasi oleh pedagang daging yang tidak bertanggung jawab dengan cara mencampurkan jenis daging tersebut atau bahkan mencampurkannya dengan jenis daging

lainnya untuk meraih keuntungan finansial yang besar.

Tidak semua orang dapat mengonsumsi jenis daging dikarenakan kondisi Kesehatan atau alergi yang di miliki (Savitri Puspaningrum and Ari Aldino 2021). Dengan semakin berkembangnya teknologi, dibutuhkan penelitian untuk mengenai permasalahan tersebut. Perbedaan umum yang ditemukan pada daging umumnya terletak divariasi warna dan tekstur daging tersebut (Lasniari et al. 2022). Untuk mendukung proses klasifikasi citra jenis daging berdasarkan tekstur dan warna, metode umum yang di gunakan adalah pengolahan citra digital yang kini telah banyak diterapkan.

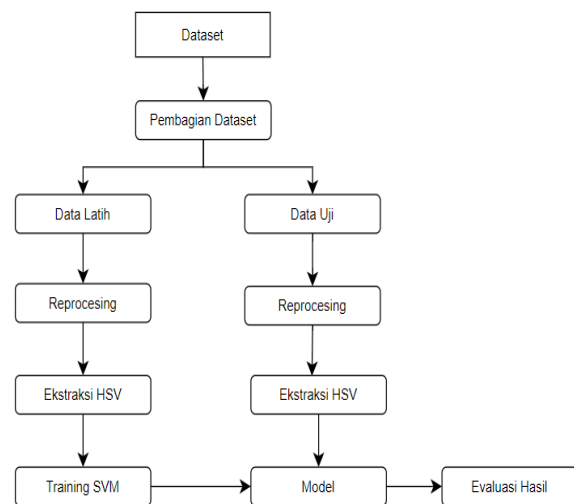
Salah satu pendekatan yang efektif dalam klasifikasi jenis daging adalah menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) sebagai alat utama klasifikasi dan dengan ekstraksi fitur HSV. Metode memanfaatkan model warna Hue, Saturation, Value (HSV) untuk meningkatkan akurasi dalam membedakan jenis daging sapi dan kuda. Ekstraksi fitur HSV memungkinkan analisis warna yang lebih rinci yang dapat menjadi indikator penting dalam indentifikasi jenis daging. Dengan menggunakan SVM sebagai algoritma klasifikasi dan fitur-fitur HSV sebagai masukan, dapat di peroleh gambaran yang lebih komprehensif tentang perbedaan warna dan tekstur antara daging sapi dan kuda.

Metode SVM pada penelitian terdahulu telah diterapkan dalam penelitian (Utami Putri and Redi Susanto 2020) yang membahas klasifikasi jenis kayu dengan ciri tekstur Local Binary Pattern. Hasilnya menunjukkan bahwa metode SVM memiliki nilai akurasi klasifikasi yang tinggi terhadap citra jenis kayu dengan jarak ketetanggaan $R=1$ adalah sebesar 91,3% berada pada parameter sigma 0,3.

Perbedaan dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini akan menggunakan klasifikasi SVM dan ekstraksi fitur HSV yang bertujuan untuk klasifikasi citra jenis daging untuk membedakan antara jenis daging konsumsi seperti daging sapi dan daging kuda dengan menggunakan citra yang diambil dari masing-masing jenis daging tersebut untuk tujuan klasifikasi.

METODOLOGI

Langkah-langkah dalam pelaksanaan penelitian mengenai klasifikasi jenis daging menggunakan algoritma Support Vector Machine (SVM) yang dapat di temukan dalam ilustrasi di bawah ini.



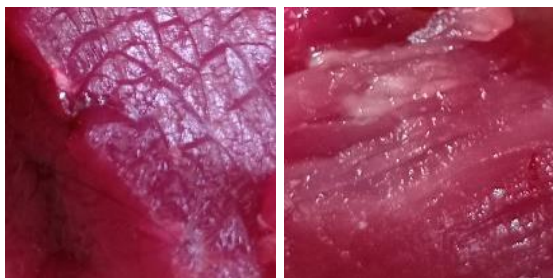
Gambar 1. Diagram alur proses klasifikasi Jenis Daging

Gambar1. Diagram tersebut menggambarkan alur klasifikasi menggunakan Support Vector Machine (SVM). Dimulai dengan mengumpulkan dataset dan kemudian dibagi menjadi dua bagian: data latih (training data) dan data uji (testing data). Pembagian ini bertujuan untuk memastikan model di latih dan di uji dengan data yang berbeda. Lalu kedua data ini melalui pra-pemrosesan untuk menyiapkan data. Fitur diekstraksi dari data latih dan data uji menggunakan ruang warna HSV. Model SVM kemudian dilatih menggunakan fitur dari data latih. Model yang sudah dilatih ditetapkan pada data uji untuk membuat prediksi. Akhirnya, hasil prediksi dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari data uji untuk mengevaluasi kinerja model menggunakan metrik seperti akurasi, presisi, recal, dan F1-score.

Dataset

Dataset yang diterapkan didalam penelitian ini adalah citra gambar daging yang sudah di kelompokkan menjadi dua kategori: daging sapi dan daging kuda. Dataset ini diperoleh dari situs web www.kaggle.com, yang merupakan sebuah platform terkemuka untuk mencari dataset dalam berbagai macam bidang penelitian. dengan total dataset ini terdiri dari 230 citra dengan representasi yang merata antara daging sapi dan daging kuda. Dari jumlah citra tersebut, sebanyak 200 citra di pakai

sebagai data pelatihan (training data) guna melatih model klasifikasi, sementara sebanyak 30 citra dipakai sebagai data uji (test data) guna menguji kinerja model yang telah di latih. Pemisahan dataset menjadi data pelatihan dan data uji merupakan Langkah dalam pengembangan model klasifikasi. Dengan menggunakan dataset yang representatif dan proses pembagian sesuai, penelitian ini memastikan model klasifikasi yang dikembangkan dapat diandalkan dalam mengidentifikasi dan mengklasifikasikan antara kedua jenis daging yaitu daging kuda dan juga daging sapi.



(1)

(2)

Gambar 2. Sample Citra Daging (1) sapi, (2) kuda

Reprocessing Data

Reprocessing ialah tahap dalam pemrosesan data Dimana data mentah dibersihkan dan siapakan untuk analisis lebih lanjut atau pelatihan model, mencakup beberapa Langkah seperti pembersihan data untuk menghapus atau memperbaiki yang hilang atau tidak valid, normalisasi untuk menyesuaikan skala data hingga fitur berada didalam rentang yang sama, penghapusan duplikat, pengkodean ulang data kategori, transformasi data.

Ekstraksi Fitur

Dalam tahapan ini, dilakukan ekstraksi fitur dengan menganalisis warna dengan menggunakan ruang warna (Hue, Saturation, Value) HSV. Tujuan dari menggunakan proses ini adalah menciptakan model klasifikasi jenis daging yang lebih akurat. Proses analisis warna ini menjadi kunci dalam mengidentifikasi ciri visual yang khas dari berbagai macam jenis daging, yang pada gilirannya akan membantu memperbaiki kualitas klasifikasi jenis daging secara keseluruhan. Bila ekstraksi berhasil, maka proses identifikasi akan menjadi lebih

mudah dan akurat (Rachmawanto and Hadi n.d. 2021).

HSV (Hue, Saturation, Value)

HSV yaitu ruang warna yang banyak digunakan dalam pengolahan citra digital dan pengeditan gambar. Tiga komponen HSV terdiri dari Hue (H), Saturation (S), dan Value (V), Hue (H) mengukur warna seperti merah atau kuning dinyatakan dalam derajat 0 hingga 360. Saturation (S) intensitas (kemurnian warna). Value (V) kecerahan warna, di mana warna lebih cerah mempunyai nilai saturasi yang lebih tinggi. Warna yang lebih terang memiliki nilai Value yang lebih tinggi dibandingkan warna lebih gelap (Santoso and Hartati 2022). Untuk mendapat nilai warna yang ditampilkan, dilakukan proses perhitungan dengan cara mengubah ruang warna RGB ke HSV (Wijaya and Ridwan 2019).

Klasifikasi

Proses klasifikasi yaitu Langkah menghasilkan fungsi ataupun model yang mampu membedakan kelas data (Nanda et al. 2022). Klasifikasi bertujuan membedakan atau mengelompokkan data ke dalam kategori yang telah di tentukan berdasarkan ciri atau fitur yang ada. Dengan kata lain yaitu membuat model yang bisa mempelajari pola data yang di berikan kemudian menggunakan model itu guna mengklasifikasikan data baru kedalam kategori ataupun kelas yang sesuai.

SVM (Support Vector Machine)

SVM yaitu algoritma yang digunakan untuk klasifikasi dan regresi. Algoritma ini mencari hyperplane optimal yang memisahkan data kedalam kategori berbeda. Tujuan dari SVM untuk menemukan margin terbesar, atau jarak terlebar antara titik data dari dua kelas yang terdekat. SVM adalah metode klasifikasi yang efektif guna menyelesaikan masalah yang melibatkan dua kelas (Arief 2019).

Kelebihan dari SVM meliputi keefektifan pada data dengan dimensi tinggi, lalu implementasinya yang mudah, bekerja dengan baik pada kasus dengan pemisah antarkelas yang jelas, dan juga kemampuan dalam mengatasi generalized eror (Iman and Wijayanto 2021).

Evaluasi

Evaluasi system di laukan untuk memverifikasi kemampuan model SVM dalam mengklasifikasi jenis daging secara efektif dengan menggunakan ekstraksi fitur HSV. Proses evaluasi ini memanfaatkan metode Confusion Matrix guna mengukur kinerja model dengan mempertimbangkan metrik precision, recall, dan akurasi.

Tabel 1. Confusion Matrix

		Nilai Aktual	
		Positive	Negative
Nilai Prediksi	Positive	TP	FP
	Negative	FN	TN

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

- TP= True Positive
- TN= True Negative
- FP= False Positive
- FN= False Negative

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengolahan Citra

Pada proses pengolahan citra, Langkah awal yang penting untuk dilakukan ialah pembagian dataset, dataset harus di bagi menjadi data training dan data testing. Hal ini akan memastikan bahwa model klasifikasi yang dihasilkan akan mendapatkan Tingkat akurasi yang dapat diandalkan. Sebelum di olah lebih lanjut hingga tahap klasifikasi.

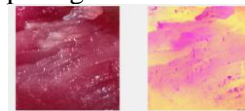
Pembagian dataset dilakukan dengan membagi 200 citra data training, dan 30 citra data testing. Melalui proses ini, model dapat disesuaikan dengan data yang memadai dan diuji pada dataset untuk mengukur kinerja secara objektif.

Tabel 2. Dataset

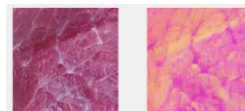
No.	Data	Jumlah
1.	Dataset	230
2..	Data Latih	200
3	Data Uji	30

Pre-Processing

Pada tahap preprocessing, Langkah pertama adalah mengubah ukuran gambar menjadi dimensi yang seragam, yaitu 512x512 piksel, menggunakan fungsi 'imresize'. Lalu Langkah kedua adalah konversi ruang warna gambar dari RGB (Red, Green, Blue) ke HSV (Hue, Saturation, Value) menggunakan fungsi 'rgb2hsv'. Hasil gambar dari kedua jenis daging dapat dilihat pada gambar berikut;



Gambar 3. Konversi warna RGB ke HSV daging Kuda

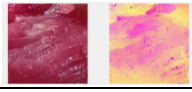



Gambar 4. Konversi warna RGB ke HSV daging Sapi

Ekstraksi Fitur

Pada tahap ini fitur yang diekstraksi meliputi nilai rata-rata (Mean) menggambarkan Tingkat kecerahan dan distribusi warna rata-rata dalam citra. Mean adalah ukuran sentral yang menunjukkan nilai Tengah dari distribusi data HSV, deviasi standar (standard deviation) mengukur variasi nilai HSV dari rata-ratanya, deviasi standar menunjukkan seberapa besar perbedaan warna dan intensitas di dalam citra, dan (skewness) menilai simetri distribusi nilai HSV dan memberikan informasi tentang kemiringan distribusi dari citra.

Tabel 3. Hasil Ekstraksi Fitur

Gambar data test	Hasil ekstraksi HSV
Kuda 	Mean : 0,7413 Deviation: 0,1810 Skewness : 0,0452
Sapi 	Mean : 0,6884 Deviation: 0,1863 Skewness : 0,0209

Hasil Klasifikasi SVM

Dalam Proses klasifikasi menggunakan metode SVM (Support Vector Machine), model mempelajari pola-pola yang ada dalam data latih untuk membedakan antara kelas yang berbeda. Setelah melalui proses pelatihan, model tersebut akan diujikan pada data uji untuk mengevaluasi kinerjanya. Salah satu metode evaluasi yang umum digunakan adalah Confusion Matrix yang digunakan untuk menganalisis keakuratan klasifikasi data selama proses pelatihan pada data uji. Empat bagian utama yang di sertakan meliputi True Positive (TP) untuk deteksi jenis yang benar, True Negative (TN) yang menunjukkan deteksi yang benar, False Positive (FP) untuk deteksi jenis yang salah, dan False Negative (FN) untuk deteksi yang salah terhadap jenis yang benar. Berikut hasil parameter terbaik dari confusion matrix:

Tabel 4. Hasil Confusion Matrix

	Prediksi Sapi	Prediksi Kuda
Aktual Sapi	14	1
Aktual Kuda	1	14

Dalam Confusion Matrix diatas:

- Terdapat 14 data yang diklasifikasikan dengan benar sebagai daging sapi (True Positive untuk kelas sapi).
- Ada 1 data yang salah diklasifikasikan sebagai daging kuda padahal seharusnya daging sapi (False Negative untuk kelas sapi).
- Ada 14 data yang diklasifikasikan dengan benar sebagai daging kuda (True Positive untuk kelas kuda).
- Terdapat 1 data yang salah diklasifikasikan sebagai daging sapi padahal seharusnya daging kuda (False Negative untuk kelas kuda).

Dari Confusion Matrix diatas dapat dihitung matrix evalusinya berikut:

- Akurasi (Acc) kelas sapi :

$$Acc\ sapi = \frac{TP\ sapi + TN\ sapi}{Total\ sapi}$$
- Presisi (Prec) kelas sapi:

$$Prec\ sapi = \frac{TP\ sapi}{TP\ sapi + FP\ sapi}$$
- Recall (Rec) kelas sapi:

$$Rec\ sapi = \frac{TP\ sapi}{TP\ sapi + FN\ sapi}$$

- F1-Score (F1) kelas sapi:

$$F1\ sapi = 2X \frac{Prec\ sapi \times Rec\ sapi}{Prec\ sapi + Rec\ sapi}$$

Total data kelas sapi adalah:

$$Total\ sapi = TP\ sapi + TN\ sapi + FP\ sapi + FN\ sapi = 14 + 14 + 1 + 1 = 30$$

- $Acc\ sapi = \frac{14+14}{30} = 0,933$
- $Prec\ sapi = \frac{14}{14+1} = 0,933$
- $Rec\ sapi = \frac{14}{14+1} = 0,933$
- $F1\ sapi = 2X \frac{0,933 \times 0,933}{0,933+0,933} = 0,936$

Tabel 5. Parameter Confusion

Parameter	Optimizer	
	Sapi	Kuda
Accuracy	0.933	0.933
Precision	0.933	0.933
Recall	0.933	0.933
F1-Score	0.936	0.936

Akurasi

Dari hasil tabel confusion matrix diatas, dengan menerapkan metode Support Vector Machine (SVM) untuk melakukan klasifikasi, penelitian ini berhasil mencapai Tingkat akurasi yang memuaskan, yaitu 93,3%. Hasil ini tidak hanya mencerminkan kemampuan model untuk mengidentifikasi dan membedakan dengan tepat dari kategori dalam dataset, akan tetapi juga menyoroti keunggulan metode SVM dalam menangani masalah klasifikasi.

Tingkat akurasi yang tinggi ini memberikan keyakinan tambahan terhadap kehandalan model yang dikembangkan. Temuan ini menunjukkan jika pendekatan-pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini mampu secara efektif dalam membedakan kategori yang berbeda dalam dataset, menunjukkan potensi aplikatif yang signifikan dari model yang telah dikembangkan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa Penggunaan metode SVM (Support Vector Machine) dalam klasifikasi jenis daging dengan ekstraksi fitur HSV dapat memberikan hasil yang memuaskan, dengan tingkat akurasi

sebesar 93,3%. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan yang diambil efektif dalam membedakan membedakan anatara daging kuda dan daging sapi. Dari sini, dapat disimpulkan bahwa pendekatan yang digunakan dapat menghasilkan model klasifikasi yang dapat diandalkan dalam mengenali karakteristik visual yang mampu membedakan kedua jenis daging tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Dosen Pembimbing dan Tim yang telah memeberikan kesempatan dengan mendukung dalam penelitian ini. Tanpa bimbingan mereka, pencapaian ini tidak mungkin terjadi. Dosen pembimbing yang telah memeberikan arahan berharga, sementara kerja sama Tim yang memeperkuat penelitian ini. Terimakasih atas dedikasi dan juga komitmen yang telah ditunjukkan oleh semua pihak. Semoga pencapaian ini menjadi inspirasi untuk langkah selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, Muchammad. 2019. "Klasifikasi Kematangan Buah Jeruk Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Metode SVM." *Jurnal Ilmu Komputer dan Desain Komunikasi Visual* 4(1).
- Iman, Qonita, and Arie Wahyu Wijayanto. 2021. "Klasifikasi Rumah Tangga Penerima Beras Miskin (Raskin)/Beras Sejahtera (Rastra) Di Provinsi Jawa Barat Tahun 2017 Dengan Metode Random Forest Dan Support Vector Machine." *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (Justin)* 9(2): 178. doi:10.26418/justin.v9i2.44137.
- Laluma, Riffa Haviani, Bambang Sugiarto, Andri Santriyana, Ade Geovania Azwar, Nurwathi Nurwathi, and Gunawan Gunawan. 2021. "KLASIFIKASI PERBEDAAN DAGING SAPI DAN DAGING BABI DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS WEB." *Infotronik : Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika* 6(1): 1. doi:10.32897/infotronik.2021.6.1.603.
- Lasniari, Sarah, Jasril Jasril, Suwanto Sanjaya, Febi Yanto, and Muhammad Affandes. 2022. "Klasifikasi Citra Daging Babi Dan Daging Sapi Menggunakan Deep Learning Arsitektur ResNet-50 Dengan Augmentasi Citra." *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)* 3(4): 450. doi:10.30865/json.v3i4.4167.
- Nanda, Robbi, Elin Haerani, Siska Kurnia Gusti, and Siti Ramadhani. 2022. "Klasifikasi Berita

Menggunakan Metode Support Vector Machine." *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi* 5(2).

- Rachmawanto, Eko Hari, and Heru Pramono Hadi. "OPTIMASI EKSTRAKSI FITUR PADA KNN DALAM KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN JAGUNG." 22(2): 2021.
- Santoso, Felix, and Ery Hartati. 2022. "PENGGUNAAN ALGORITMA RANDOM FOREST DALAM KLASIFIKASI BUAH SEGAR DAN BUSUK." 3(1): 133–40. doi:10.35957/algorithm.xxxx.
- Savitri Puspaningrum, Ajeng, and Ahmad Ari Aldino. 1978. "Perbandingan Hasil Klasifikasi Jenis Daging Menggunakan Ekstraksi Ciri Tekstur Gray Level Co-Occurrence Matrices (GLCM) Dan Local Binary Pattern (LBP)." 5.
- Utami Putri, Novia, and Erliyan Redi Susanto. 2020. "Klasifikasi Jenis Kayu Menggunakan Support Vector Machine Berdasarkan Ciri Tekstur Local Binary Pattern." *CYBERNETICS* 4(02): 93–100.
- Wijaya, Novan, and Anugrah Ridwan. 2019. "Klasifikasi Jenis Buah Apel Dengan Metode K-Nearest Neighbors." *Jurnal SISFOKOM* 08.