

## Klasifikasi Kesegaran Daging Sapi Menggunakan Metode Ekstraksi Tekstur GLCM dan KNN

### Freshness Classification of Beef Using GLCM Texture Extraction Method and KNN

Ade Prabowo<sup>1</sup>, Danang Erwanto<sup>2</sup>, Putri Nur Rahayu<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Islam Kediri, Kota Kediri

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Komputer, Universitas Islam Kediri, Kota Kediri

<sup>1</sup>[adeprabowo330@gmail.com](mailto:adeprabowo330@gmail.com), <sup>2</sup>[danangerwanto@uniska-kediri.ac.id](mailto:danangerwanto@uniska-kediri.ac.id), <sup>3</sup>[putri\\_nur\\_rahayu@yahoo.co.id](mailto:putri_nur_rahayu@yahoo.co.id)

#### Abstrak

Daging merupakan bagian lunak pada hewan yang terbungkus oleh kulit dan melekat pada tulang yang menjadi bahan makanan. Penelitian ini dilakukan untuk melakukan klasifikasi jenis daging sapi segar, inapan dan busuk dengan menggunakan 120 sampel daging sapi diambil langsung oleh peneliti. Sebelum mengklasifikasikan jenis daging sapi tersebut dilakukan ekstraksi tekstur citra daging sapi dengan metode GLCM sehingga menghasilkan parameter tekstur berupa *contrast*, *correlation*, *homogeneity* dan *energy*. Parameter tekstur tersebut diklasifikasi menggunakan metode KNN. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstraksi tekstur citra daging sapi menggunakan metode GLCM dapat menghasilkan nilai yang beragam pada 4 parameter tekstur GLCM tersebut. Hasil klasifikasi kesegaran daging sapi menggunakan metode KNN untuk menentukan dari 3 jenis kualitas daging yaitu daging sapi segar, inapan dan busuk diperoleh evaluasi performa klasifikasi menggunakan tabel *Confusion Matrix* dengan nilai *Accuracy* sebesar 0,82, *Precision* sebesar 0,83, *Recall* sebesar 0,82 dan *F-Measure* sebesar 0,82. Sehingga parameter tekstur citra daging sapi menggunakan metode GLCM dapat diklasifikasikan dengan baik menggunakan metode KNN.

**Kata kunci:** klasifikasi, daging sapi, GLCM, KNN

#### Abstract

Meat is the soft part of the animal that is covered by skin and is attached to the bones which become food ingredients. This research was conducted to classify the types of fresh, inn and rotten beef using 120 samples of beef taken directly by the researcher. Before classifying the type of beef, the texture of the beef image was extracted using the GLCM method to produce texture parameters in the form of contrast, correlation, homogeneity and energy. Texture parameters are classified using the KNN method. The results in this study indicate that the extraction of beef image texture using the GLCM method can produce various values on the 4 parameters of the GLCM texture. In addition, the results of the classification of beef freshness using the KNN method to determine 3 types of meat quality, namely fresh, cooked and rotten beef, obtained an evaluation of the classification performance using the Confusion Matrix table with an Accuracy value of 0.82, Precision of 0.83, Recall of 0.82 and F-Measure of 0.82. So that the parameters of the beef image texture using the GLCM method can be classified properly using the KNN method.

**Keywords:** classification, beef, GLCM, KNN

## 1. PENDAHULUAN

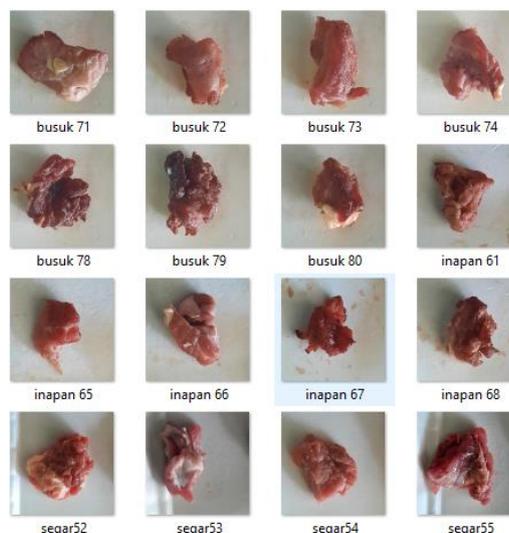
Daging sapi adalah bahan pangan dengan kandungan gizi yang cukup lengkap sehingga digemari oleh masyarakat dari berbagai kalangan. Harga daging sapi cukup mahal, karena mata rantai penyaluran daging sapi yang sangat panjang dari peternak hingga ke tangan konsumen [1], selain itu

banyak dari para pedagang yang tidak ingin mengalami kerugian apabila daging dagangannya tidak terjual habis. Oleh karena itu banyak daging sapi yang tidak segar dijual dan memicu banyak berbagai penyakit, sehingga diperlukan ketelitian pembeli dalam memilih daging sapi segar dan tidak segar. Daging sapi yang segar memiliki ciri-ciri tidak pucat, warna merah cerah, mengkilat, segar, tidak kotor. Daging sapi yang disimpan dalam *freezer* atau diinapkan merupakan daging sapi yang tidak segar. daging tersebut memiliki ciri warna daging yang pucat dan memiliki kadar air yang banyak ketika ditekan. Sedangkan daging yang busuk merupakan daging yang sudah rusak. Daging tersebut memiliki serat yang sudah rusak karena bakteri yang berkembang sudah banyak, selain itu warna daging busuk menjadi biru kehitaman dan lemaknya sudah lembek serta cenderung berbau serta tidak layak untuk dikonsumsi karena dapat menimbulkan masalah kesehatan bagi manusia.

Beberapa penelitian untuk mengidentifikasi kesegaran daging sapi telah dilakukan baik berdasarkan baunya maupun dilihat dari tekstur dari daging sapi tersebut [1][2][3]. Dalam teori pengolahan citra digital, tekstur merupakan suatu ciri esensial pada suatu citra digital yang memiliki keterkaitan erat dengan sebuah tingkat granularitas (*granulation*), keteraturan (*regularity*) dan kekasaran (*roughness*) dari susunan struktural piksel [4].

Penelitian ini melakukan ekstraksi ciri pada jenis daging sapi sesuai dengan tekstur menggunakan pengolahan citra digital karena tidak merusak obyek (*nondetructive*) dalam melakukan analisa kesegaran daging sapi. Proses pendeteksian kesegaran daging sapi terdiri dari beberapa proses, yaitu ekstraksi fitur menggunakan metode GLCM (*Gray-Level Co-Occurrence Matrix*). Metode ini digunakan karena menguntungkan untuk analisa tekstur pada citra digital [5]. Metode klasifikasi memanfaatkan metode KNN (*K-Nearest Neighbor*) yang merupakan teknik klasifikasi dengan perhitungan tetangga terdekat atau berdasarkan tingkat kemiripannya dengan *dataset* [6]. KNN digunakan untuk klasifikasi kesegaran daging sapi karena beroperasi berdasarkan jarak terdekat dari sampel uji ke sampel latih serta tidak memperhitungkan peluang distribusi pada setiap kelas [7]. Dengan melakukan pengelompokkan pada obyek berdasarkan data pembelajaran yang mempunyai jarak terdekat dengan objek tersebut sehingga dapat diidentifikasi kesegaran dari daging sapi. Dari penerapan metode tersebut, diharapkan dapat mendeteksi kesegaran daging sapi berdasarkan pengenalan tekstur citra dari daging sapi tersebut.

## 2. METODOLOGI/PERANCANGAN

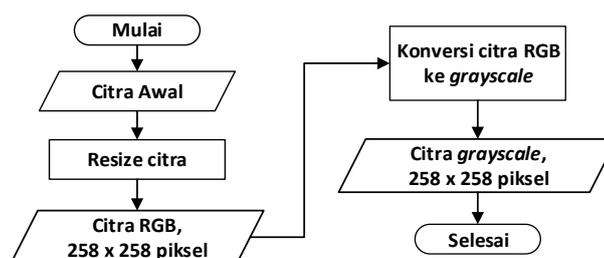


Gambar 1. Sampel citra RGB yang digunakan dalam penelitian

Untuk melakukan klasifikasi kesegaran daging sapi menggunakan metode GLCM dan KNN dibagi menjadi 4 tahapan, antara lain: pengambilan citra/input citra, *preprocessing*, ekstraksi tekstur menggunakan metode GLCM serta klasifikasi kesegaran daging sapi menggunakan KNN. Akuisisi citra dilakukan dengan memakai kamera yang memiliki resolusi 18 Megapiksel. Citra tersebut dibagi menjadi dua jenis data yaitu data citra latih dan data citra uji. Data citra latih merupakan data yang telah ada sebelumnya. Data citra latih dijadikan *dataset* pada proses klasifikasi. Sedangkan data citra uji merupakan data yang digunakan untuk uji coba program. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah 120 data, dimana terdiri dari 60 data latih dan 60 data tes dari setiap jenis daging sapi yang dilakukan penelitian.

## 2.1 Tahap Preprocessing

Citra yang dihasilkan oleh kamera adalah citra dengan ekstensi .JPEG dan berada pada ruang warna RGB [8], sedangkan citra yang digunakan pada proses ekstraksi tektur menggunakan metode GLCM adalah citra *grayscale* dengan resolusi yang rendah. Sehingga pada tahapan *preprocessing* ini dilakukan proses pengubahan ukuran citra awal menjadi citra dengan ukuran sebesar  $258 \times 258$  piksel dan konversi citra RGB ke citra *grayscale*. Gambar 2 merupakan diagram alir tahapan *preprocessing* yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 2. Diagram alir tahap preprocessing

## 2.2 Tahap Ekstraksi Tekstur

Salah satu metode analisa tekstur pada citra yang paling banyak digunakan adalah metode GLCM yang didasarkan pada statistika orde kedua. GLCM merupakan suatu matriks kookurensi yang menyajikan hubungan ketetangaan antarpiksel dalam citra dari berbagai sudut orientasi dan jarak spasial [9][10]. GLCM terdiri dari  $N \times N$  matriks persegi, dimana  $N$  menunjukkan jumlah derajat keabuan dari sebuah citra.

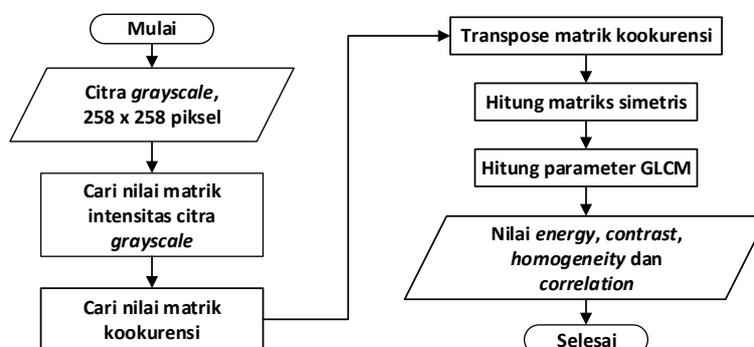


Diagram alir ekstraksi tekstur pada citra daging sapi menggunakan metode GLCM

Ekstraksi ciri tekstur menggunakan GLCM dibentuk menggunakan nilai ketetangaan dengan jarak 1 piksel dan 4 arah yaitu  $0^0$ ,  $45^0$ ,  $90^0$ , dan  $135^0$ . Setelah menghasilkan matriks GLCM dilakukan

normalisasi menggunakan empat fitur yaitu: *energy*, *contrast*, *homogeneity* dan *correlation*. Gambar 3 adalah proses ekstraksi tekstur pada citra daging sapi.

### 2.3 Tahap Klasifikasi menggunakan KNN

KNN merupakan salah satu teknik *lazy learning* yang termasuk dalam kategori *instance-based learning*. Perhitungan KNN dilakukan dengan mencari kelompok “k” objek dalam data *training* yang terdekat (mirip) dengan objek pada data baru atau data testing [11][12]. Nilai “k” yang paling baik pada mekanisme klasifikasi menggunakan KNN ditentukan oleh data. Secara garis besar nilai “k” yang tinggi dapat menurunkan konsekuensi *noise* ketika melakukan klasifikasi, akan tetapi menjadikan batasan antara setiap klasifikasi menjadi lebih kabur. Dekat jauhnya *neighbor* biasanya dihitung berdasarkan jarak *Euclidean* [13] menggunakan Persamaan 9 sebagai berikut.

$$Euclidean = \sqrt{(a_1 - b_1)^2 + \dots + (a_n - b_n)^2} \quad (9)$$

Dimana  $a = a_1, a_2, \dots, a_n$  dan  $b = b_1, b_2, \dots, b_n$ . sedangkan  $n$  mewakili parameter atribut dari dua *record*.

Data yang digunakan untuk proses klasifikasi kesegaran daging sapi diperoleh dari nilai parameter empat fitur ekstraksi tekstur GLCM, kemudian dilakukan klasifikasi dengan menerapkan model klasifikasi KNN dengan nilai  $k=3$  pada kedekatan ketika mengambil nilai paling dekat sehingga dihasilkan klasifikasi yang lebih presisi dari data *training*. Klasifikasi tersebut menghasilkan *output* data yang ditampilkan dalam teks oleh aplikasi.

Data keluaran berupa nilai dari *softmax*, dengan arti nilai yang memiliki angka tertinggi dari hasil kemungkinan hasil pengklasifikasian tersebut. Dalam data *softmax* ini didapat dari pengolahan KNN yang akan menghasilkan nilai pada setiap kualitas daging sapi sehingga hasil *output* tersebut akan dicari nilai yang paling dekat daripada hasil *output* yang lain.

Dari data *softmax* yang didapatkan akan menghasilkan satu jenis klasifikasi yang ditampilkan dari tiga kualitas daging yang diteliti, *output* akhir pada penelitian ini adalah keterangan berupa tulisan “Daging Segar”, “Daging Inapan” atau “Daging Busuk” dari citra daging sapi yang diklasifikasi.

### 2.4 Evaluasi Performa Klasifikasi

Untuk mengetahui unjuk kerja klasifikasi kesegaran daging sapi menggunakan metode KNN dapat dilakukan evaluasi dengan menerapkan tabel *Confusion Matrix* sehingga dihasilkan nilai *Accuracy*, *Precision*, *Recall* dan *F-Measure*. *Confusion Matrix* dimodelkan seperti pada Tabel 1 untuk mempresentasikan pengukuran kinerja dari klasifikator [14].

Tabel 1 Model Tabel *Confusion Matrix*

		Hasil Klasifikasi	
		Positif	Negatif
Data Asli	Positif	<i>True</i>	<i>False</i>
	Negatif	<i>False</i>	<i>True</i>

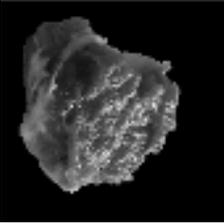
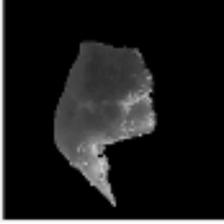
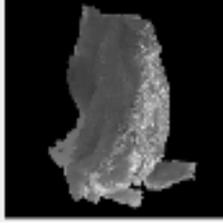
Dimana “*True*” merupakan data asli yang terklasifikasikan dengan benar, sedangkan “*False*” merupakan data asli yang terklasifikasikan salah.

### 3. PEMBAHASAN

#### 3.1 Tahap Preprocessing

Hasil pengujian yang didapatkan dari tahap *preprocessing* pada citra daging sapi berupa konversi citra RGB ke citra *grayscale* tersebut dapat diamati pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 Hasil Konversi Citra RGB Ke *Grayscale*

Jenis Citra	Daging Segar	Daging Inapan	Daging Busuk
Citra Awal (Citra RGB)			
Citra <i>Grayscale</i>			

#### 3.2 Ekstraksi Tekstur GLCM

Pengujian ekstraksi tekstur citra daging sapi menggunakan metode GLCM dilakukan pada masing-masing citra latih maupun citra uji. Data 4 nilai parameter GLCM yang didapatkan pada citra latih ditunjukkan oleh Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3 Parameter GLCM pada Citra Latih

No	Nama Citra	Parameter GLCM			
		<i>Contrast</i>	<i>Correlation</i>	<i>Energy</i>	<i>Homogeneity</i>
1	Segar 01	0,19155	0,92141	0,66266	0,9732
2	Segar 02	0,22882	0,90301	0,5469	0,95233
3	Segar 03	0,21053	0,79023	0,49427	0,95592
4	Segar 04	0,28131	0,90468	0,52816	0,95867
5	Segar 05	0,24135	0,91641	0,67467	0,9475
6	Inapan 01	0,13874	0,9026	0,68809	0,96809
7	Inapan 02	0,16618	0,95272	0,53291	0,95835
8	Inapan 03	0,22818	0,94976	0,41652	0,9539
9	Inapan 04	0,21484	0,90405	0,62267	0,96091
10	Inapan 05	0,1863	0,90642	0,64727	0,96338
11	Busuk 01	0,26352	0,81759	0,64135	0,95507
12	Busuk 02	0,22355	0,91135	0,6124	0,95572
13	Busuk 03	0,22818	0,94976	0,41652	0,9539
14	Busuk 04	0,30075	0,93131	0,49556	0,93661
15	Busuk 05	0,21598	0,92602	0,56902	0,95807

Sedangkan data 4 nilai parameter GLCM yang didapatkan pada citra uji ditunjukkan oleh Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4 Parameter GLCM pada Citra Uji

No	Nama Citra	Parameter GLCM			
		<i>Contrast</i>	<i>Correlation</i>	<i>Energy</i>	<i>Homogeneity</i>
1	Segar 51	0,18319	0,92768	0,46836	0,95837
2	Segar 52	0,14852	0,93632	0,59182	0,96477
3	Segar 53	0,25779	0,94984	0,42731	0,95438
4	Segar 54	0,16493	0,94221	0,53386	0,96262
5	Segar 55	0,24426	0,91555	0,5214	0,95018
6	Inapan 61	0,14852	0,93632	0,59182	0,96477
7	Inapan 62	0,21507	0,83505	0,55073	0,9535
8	Inapan 63	0,20837	0,92787	0,52651	0,96248
9	Inapan 64	0,16483	0,89723	0,71949	0,96743
10	Inapan 65	0,13543	0,93937	0,64856	0,97657
11	Busuk 71	0,25779	0,94984	0,42731	0,95438
12	Busuk 72	0,16814	0,9544	0,52281	0,96995
13	Busuk 73	0,33349	0,92769	0,4419	0,9386
14	Busuk 74	0,22466	0,93871	0,39728	0,96293
15	Busuk 75	0,28302	0,91675	0,61831	0,94772

Hasil pengujian terhadap 4 nilai parameter GLCM pada citra latih maupun citra uji didapatkan nilai yang beragam, sehingga metode GLCM dapat digunakan untuk mengekstraksi tekstur daging sapi, baik daging sapi segar, inapan dan busuk.

### 3.3 Hasil Kasifikasi menggunakan Metode KNN

Dari data 4 nilai parameter GLCM pada citra latih dan citra uji digunakan sebagai nilai masukan untuk proses klasifikasi kesegaran daging sapi menggunakan metode KNN. Data hasil pengujian klasifikasi kesegaran daging sapi tersebut disajikan oleh Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 3 Hasil Klasifikasi Kesegaran Daging Sapi

Jenis Citra	Jumlah Data	Hasil Klasifikasi		
		Benar	Salah	Acc Setiap Jenis
Segar	20	16	4	80%
Inapan	20	17	3	85%
Busuk	20	16	4	80%
Total Data	20	49	11	-
<b>Persentase Rata-rata</b>				<b>82%</b>

Tabel 5 menunjukkan hasil rata-rata akurasi klasifikasi kesegaran daging sapi sebesar 82% menggunakan klasifikasi KNN. Dari pengujian ini dapat disimpulkan bahwa ekstraksi tekstur menggunakan GLCM memiliki nilai akurasi yang baik dalam mengklasifikasikan jenis kesegaran daging sapi menggunakan metode KNN.

### 3.4 Hasil Unjuk Kerja Kasifikasi menggunakan Metode KNN

Dari hasil klasifikasi kesegaran daging sapi menggunakan metode KNN dapat dievaluasi unjuk kerja klasifikasinya menggunakan tabel *Confusion Matrix* seperti yang disajikan oleh Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6 Hasil Evaluasi Metode KNN Dalam Mengklasifikasikan Kesegaran Daging Sapi

$n = 60$		Terklasifikasi		
		Segar	Inapan	Busuk
Data Sebenarnya	Segar	16	4	80%
	Inapan	17	3	85%
	Busuk	16	4	80%

Dari hasil penerapan metode KNN untuk klasifikasi kesegaran daging sapi yang dievaluasi menggunakan tabel *Confusion Matrix* diperoleh hasil bahwa masih terdapat kesalahan pada metode KNN dalam mengklasifikasikan kesegaran daging sapi. Kesalahan tersebut disebabkan karena adanya kemiripan tekstur pada citra daging sapi. Hasil evaluasi kinerja KNN dalam mengklasifikasikan kesegaran daging sapi menggunakan Tabel *Confusion Matrix* diatas, maka diperoleh nilai evaluasi yang disajikan oleh Tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7 Hasil Parameter Evaluasi *Confusion Matrix*

Parameter Evaluasi	<i>Accuracy</i>	<i>Precision</i>	<i>Recall</i>	<i>F-Measure</i>
Nilai	0,82	0,83	0,82	0,82

Dari nilai *Accuracy*, *Precision*, *Recall* dan *F-Measure* yang disajikan oleh Tabel 7 dapat disimpulkan bahwa parameter tekstur citra daging sapi menggunakan metode GLCM dapat diklasifikasikan dengan baik menggunakan metode KNN.

## 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian mengenai klasifikasi kesegaran daging sapi menggunakan metode ekstraksi tekstur GLCM dan KNN dihasilkan kesimpulan sebagai berikut:

- Hasil yang didapatkan dari proses ekstraksi GLCM terhadap citra daging sapi diperoleh nilai dari fitur GLCM berupa nilai *correlation*, *contrast*, *energy* dan *homogeneity* yang beragam.
- Hasil klasifikasi kesegaran daging sapi menggunakan metode KNN untuk menentukan dari 3 jenis kualitas daging yaitu daging sapi segar, inapan dan busuk diperoleh evaluasi performa klasifikasi menggunakan tabel *Confusion Matrix* dengan nilai *Accuracy* sebesar 0,82, *Precision* sebesar 0,83, *Recall* sebesar 0,82 dan *F-Measure* sebesar 0,82 sehingga parameter tekstur citra daging sapi menggunakan metode GLCM dapat diklasifikasikan dengan baik menggunakan metode KNN.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Azem, M. Ulum, dan K. A. Wibisono, "Rancang Bangun Alat Deteksi Kesegaran Daging Berdasarkan Ciri Warna dan Bau Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno," *SinarFe7*, vol. 2, no. 1, hal. 287–291, 2019.
- [2] L. Cahyono, "IDENTIFIKASI DAGING SAPI SEGAR DAN BEKU MENGGUNAKAN NEURAL NETWORK," Universitas Mercu Buana Yogyakarta, 2019.

- [3] F. Rosyad dan D. Lenono, "Klasifikasi kemurnian daging sapi berbasis electronic nose dengan metode principal component analysis," *IJEIS (Indonesian J. Electron. Instrum. Syst.*, vol. 6, no. 1, hal. 47, 2016.
- [4] H. Yunita dan E. Setyati, "Hand Gesture Recognition Sebagai Pengganti Mouse Komputer Menggunakan Kamera," *J. ELTIKOM J. Tek. Elektro, Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 3, no. 2, hal. 64–76, 2019.
- [5] B. O. Hua, M. A. Fu-Long, dan J. Li-Cheng, "Research on computation of GLCM of image texture," *Acta Electron. Sin.*, vol. 1, no. 1, hal. 155–158, 2006.
- [6] D. Rahmawati, M. P. Putri, M. Ulum, K. Joni, dan others, "Identification and Classification of Pathogenic Bacteria Using the K-Nearest Neighbor Method," *JEEE-U (Journal Electr. Electron. Eng.*, vol. 5, no. 1, hal. 60–70, 2021.
- [7] A. Budianto, R. Ariyuana, dan D. Maryono, "Perbandingan K-Nearest Neighbor (KNN) Dan Support Vector Machine (SVM) Dalam Pengenalan Karakter Plat Kendaraan Bermotor," *J. Ilm. Pendidik. Tek. dan Kejuru.*, vol. 11, no. 1, hal. 27–35, 2018.
- [8] T. Wijaya, H. Ginardi, dan W. Khotimah, "Paduan Elemen Warna Sa\* b\* pada Analisa Urin Dipstick dari Citra Hasil Kamera Smartphone dengan Jaringan Backpropagation," *Lontar Komput. J. Ilm. Teknol. Inf.*, 2014.
- [9] D. W. Wibowo, D. Erwanto, dan D. A. W. Kusumastutie, "Klasifikasi Jenis Kayu Menggunakan Esktrasi Fitur Gray Level Co-Occurence Matrix dan Multilayer Perceptron," *J. Nas. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 1, hal. 1–10, 2021.
- [10] H. R. Fajrin, H. A. Nugroho, dan I. Soesanti, "Ekstraksi Ciri Berbasis Wavelet Dan Glem Untuk Deteksi Dini Kanker Payudara Pada Citra Mammogram," *Pros. SNST Fak. Tek.*, vol. 1, no. 1, 2015.
- [11] S. F. Kusuma, R. E. Pawening, dan R. Dijaya, "Otomatisasi klasifikasi kematangan buah mengkudu berdasarkan warna dan tekstur," *Regist. J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, hal. 17–23, 2017.
- [12] T. Y. Prahudaya dan A. Harjoko, "Metode Klasifikasi Mutu Jambu Biji Menggunakan Knn Berdasarkan Fitur Warna Dan Tekstur," *J. Teknosains*, vol. 6, no. 2, hal. 113–123, 2017.
- [13] M. M. Baharuddin, H. Azis, dan T. Hasanuddin, "Analisis Performa Metode K-Nearest Neighbor untuk Identifikasi Jenis Kaca," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 11, no. 3, hal. 269–274, 2019.
- [14] E. Prasetyo, "Data mining mengolah data menjadi informasi menggunakan matlab," 2019.