

IDENTIFIKASI JENIS DAUN MENGGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR

¹Yovi Apridiansyah, ²Ahmad Nur Habibullah Chan, ³Harry Witriyono, ⁴Yuza Reswan

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Indonesia

³Universitas Komputer Indonesia, Indonesia

yoviapridiansyah@umb.ac.id; habibchan3@gmail.com; harrywitriyono@umb.ac.id; yuzareswan@umb.ac.id

Article Info

Article history:

Received, 2025-12-06

Revised, 2025-12-25

Accepted, 2025-12-30

Kata Kunci:

Identifikasi daun, ekstraksi fitur, pemrosesan citra, pengenalan pola.

Keywords:

Leaf identification, feature extraction, image processing, pattern recognition.

ABSTRAK

Penelitian ini membahas implementasi dan evaluasi sistem identifikasi jenis daun menggunakan metode ekstraksi fitur berbasis pengolahan citra digital. Sistem dikembangkan menggunakan Graphical User Interface (GUI) Matlab dan melalui beberapa tahapan utama, yaitu pemrosesan citra, ekstraksi fitur, dan identifikasi. Dataset citra daun diproses dengan teknik pra-pemrosesan seperti cropping dan resizing untuk meningkatkan akurasi sistem. Metode ekstraksi fitur yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisis bentuk, tekstur, dan warna untuk membedakan jenis daun secara akurat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini memiliki tingkat akurasi sebesar 80%, presisi 90%, dan recall 86%. Hasil ini menunjukkan bahwa metode yang digunakan cukup efektif dalam mengidentifikasi jenis daun. Penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut dengan meningkatkan jumlah dataset dan menerapkan metode optimasi fitur yang lebih kompleks guna meningkatkan akurasi identifikasi.

ABSTRACT

This study discusses the implementation and evaluation of a leaf type identification system using a feature extraction method based on digital image processing. The system was developed using the Matlab Graphical User Interface (GUI) and went through several main stages, namely image processing, feature extraction, and identification. The leaf image dataset was processed with pre-processing techniques such as cropping and resizing to improve system accuracy. The feature extraction method used in this study includes analysis of shape, texture, and color to accurately distinguish leaf types. The test results show that this system has an accuracy rate of 80%, precision of 90%, and recall of 86%. These results indicate that the method used is quite effective in identifying leaf types. This research is expected to be further developed by increasing the number of datasets and applying more complex feature optimization methods to improve identification accuracy.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) license.



Penulis Korespondensi:

Habib,
Program Studi Sistem Informasi,
Universitas Telkom Indonesia,
Email: habibchan3@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari, manusia sering melihat tanaman di sekitarnya dengan ciri-ciri yang beraneka ragam. Tetapi saat ini masih banyak orang-orang yang belum sanggup membedakan jenis tanaman. Hal ini dikarenakan terdapat beberapa tanaman yang memiliki ciri yang sama dan terbatasnya kemampuan manusia dalam membedakan jenis dari tanaman. Jenis dari tanaman dapat dikenal berdasarkan ciri-ciri unik yang terdapat pada tanaman tersebut[1]. Perkembangan teknologi pengolahan citra digital dan kecerdasan buatan telah membuka peluang baru dalam proses identifikasi daun. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah ekstraksi fitur, yaitu proses memperoleh karakteristik utama dari citra daun untuk digunakan dalam klasifikasi[2]. metode klasifikasi berbasis pembelajaran mesin juga telah diterapkan dalam berbagai penelitian untuk meningkatkan akurasi dalam mengidentifikasi jenis daun.

Beberapa algoritma yang sering digunakan meliputi K-Nearest Neighbors (KNN), Support Vector Machine (SVM), dan Convolutional Neural Networks (CNN). Algoritma ini memungkinkan sistem untuk mengelompokkan jenis daun berdasarkan pola yang ditemukan dalam data fitur yang telah diekstraksi. Kombinasi teknik ekstraksi fitur dan algoritma klasifikasi yang tepat dapat menghasilkan model identifikasi yang lebih andal[3]. Namun, masih terdapat berbagai tantangan dalam implementasi sistem identifikasi daun berbasis ekstraksi fitur. Salah satu tantangan utama adalah variasi bentuk dan warna daun yang dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti kondisi cahaya, kelembaban, dan tingkat pertumbuhan tanaman[4]. Dataset yang digunakan harus mencakup berbagai variasi daun dari spesies yang berbeda agar model yang dikembangkan memiliki generalisasi yang baik. Proses pengumpulan data yang representatif serta teknik augmentasi data dapat membantu dalam meningkatkan kinerja model dalam kondisi dunia nyata[5]. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan metode ekstraksi fitur untuk mengidentifikasi jenis daun menggunakan metode Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) untuk mengekstrak fitur tekstur dari citra daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fitur tekstur memiliki peran penting dalam membedakan spesies daun yang memiliki kemiripan bentuk dan warna[6]. Selain fitur tekstur, fitur bentuk juga sering digunakan dalam proses identifikasi metode ekstraksi fitur berbasis Fourier Descriptors dan Histogram of Oriented Gradients (HOG) untuk mengkarakterisasi bentuk daun. Metode ini terbukti efektif dalam mengklasifikasikan daun dari berbagai spesies dengan akurasi yang cukup tinggi[7]. Framework dikumpulkan dalam class dan function-function yang memiliki masing-masing fungsi, sehingga developer dapat memanggilnya tanpa harus menulis syntax program yang sama berulang-ulang, yang menghemat waktu dan membuat program lebih efisien[8]. Ekstraksi ciri memiliki tiga tingkatan yaitu Low-level, middle-level dan high-level. Ekstraksi ciri berdasarkan isi visual seperti warna dan tekstur merupakan Low-level feature. Ekstraksi tiap objek dalam citra dan mencari hubungannya merupakan Middle-level feature. Sedangkan Ekstraksi ciri berdasarkan informasi semantik yang terkandung dalam citra merupakan high-level feature[9]. Matlab adalah singkatan dari Matrix Laboratory dan merupakan bahasa pemrograman yang dibuat dengan tujuan sebagai alat bantu perhitungan yang rumit atau simulasi dari suatu sistem yang ingin di simulasikan, dalam matlab mutlak dibutuhkan pengetahuan tentang matriks yang dapat dipelajari dalam ilmu matematika. Untuk memulai/mengakhiri menggunakan matlab kita dapat melakukan hal yang sama ketika kita menjalankan suatu aplikasi dalam windows[10]. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem identifikasi jenis daun menggunakan metode ekstraksi fitur berbasis pengolahan citra digital dan diimplementasikan melalui Graphical User Interface (GUI) Matlab. Sistem dirancang untuk mengekstraksi fitur warna, bentuk, dan tekstur dari citra daun yang telah melalui tahap pre-processing, seperti cropping, resizing, dan konversi citra RGB ke grayscale. Pendekatan ini diharapkan dapat menghasilkan model identifikasi yang lebih efektif dalam mengelompokkan jenis daun berdasarkan ciri visualnya. Penelitian ini berupaya menjawab permasalahan utama, yaitu bagaimana menerapkan metode ekstraksi fitur yang mampu meningkatkan akurasi identifikasi daun serta menganalisis performa sistem yang dibangun melalui parameter evaluasi seperti akurasi, presisi, dan recall. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi identifikasi tumbuhan yang lebih modern, efisien, dan aplikatif pada berbagai bidang. penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan mengembangkan metode ekstraksi fitur yang lebih optimal dalam mengidentifikasi jenis daun. Dengan mengimplementasikan teknik yang tepat, diharapkan sistem yang dikembangkan dapat memberikan solusi yang lebih akurat dan efisien dalam proses klasifikasi daun. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan teknologi identifikasi tumbuhan yang lebih modern dan aplikatif dalam berbagai bidang.

2. METODE PENELITIAN

Gambar 1 menyajikan alur metodologis penelitian.



Gambar 1. Metode Penelitian

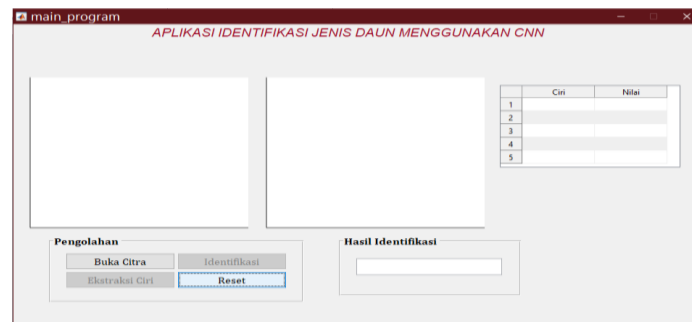
Gambar tersebut memperlihatkan tahapan utama penelitian mulai dari identifikasi masalah hingga evaluasi model.

pertama adalah mengidentifikasi masalah yang ada, yaitu kebutuhan untuk mengidentifikasi jenis daun secara otomatis dan akurat menggunakan teknologi. Pada tahap ini, akan dijelaskan latar belakang permasalahan, pentingnya penelitian ini, dan tujuan yang ingin dicapai. Fokus dari identifikasi masalah ini adalah bagaimana teknik pengolahan citra dan ekstraksi fitur dapat digunakan untuk membedakan jenis-jenis daun yang unik [11]. Untuk langkah selanjutnya yaitu pengumpulan Data Mengumpulkan 45 citra daun kemudian citra daun difoto dengan jarak kurang dari 1 meter, pada tahap pengambilan foto nantinya menggunakan kamera handphone dengan menggunakan kamera utama dengan format persegi dan resolusi 3024 x 3024 piksel. Pada tahap pre-processing dilakukan untuk mempersiapkan citra daun sebelum dimasukkan ke dalam model ekstraksi fitur [12]. Langkah-langkah pre-processing yang umum dilakukan yaitu Resize: Mengubah ukuran gambar agar seragam, biasanya sesuai dengan input yang diharapkan., Normalisasi: Mengubah nilai piksel menjadi rentang 0-1 untuk mempercepat proses pelatihan dan meningkatkan akurasi model, Augmentasi Data: Melakukan augmentasi data untuk meningkatkan variasi dalam dataset, seperti rotasi, flipping, zooming, atau pengaturan kontras. Hal ini membantu model menjadi lebih robust terhadap variasi citra di dunia nyata., Segmentasi (Opsional): Memisahkan objek daun dari latar belakang jika diperlukan, misalnya dengan menggunakan thresholding atau teknik segmentasi lain, agar model fokus pada bagian penting dari citra. Untuk tahap pengujian bertujuan untuk mengevaluasi kinerja model ekstraksi fitur yang telah dikembangkan dalam mengklasifikasikan jenis daun. Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi, presisi, recall, serta performa keseluruhan dari model yang telah dibuat.

3. HASIL DAN ANALISIS

Setelah sistem dianalisis dan didesain secara rinci, maka akan menuju tahap implementasi. Implementasi merupakan tahap meletakkan sistem sehingga siap untuk dioperasikan. Implementasi bertujuan untuk mengkonfirmasi modul-modul perancangan, sehingga pengguna dapat memberikan masukan kepada pembangun sistem. Sebelum dilakukan proses identifikasi menggunakan ekstraksi fitur, pertama sekali, program yang digunakan untuk proses identifikasi citra jenis daun ini dibangun menggunakan GUI Matlab. Berikut ini adalah tampilan dari program identifikasi jenis daun yang telah dibangun. dari penelitian.

Gambar 2 menunjukkan antarmuka utama aplikasi identifikasi daun..



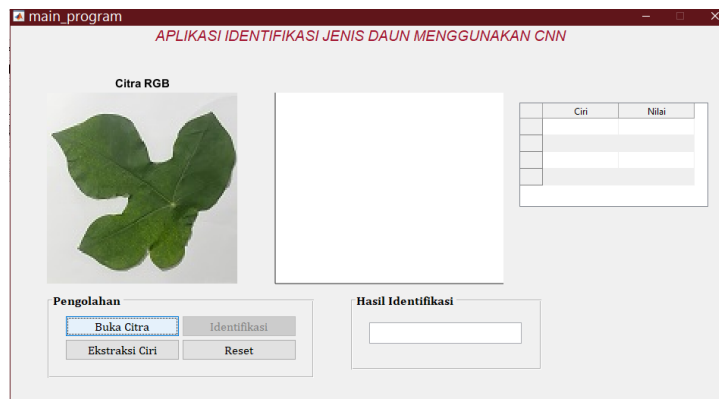
Gambar 2. Tampilan user aplikasi identifikasi jenis daun

Gambar ini menggambarkan struktur antarmuka yang digunakan dalam seluruh tahapan pemrosesan citra.

Gambar diatas adalah GUI (*Graphical User Interface*) aplikasi identifikasi jenis daun yang digunakan. Pada jendela utama ada 4 push button yaitu buka citra, segmentasi, ekstraksi ciri, identifikasi dan *reset* dengan keterangan sebagai berikut :

1. Buka citra berfungsi untuk memanggil citra
2. Segmentasi berfungsi untuk merubah citra RGB menjadi citra *grayscale*
3. Ekstraksi ciri berfungsi untuk mencari nilai dan ciri
4. Identifikasi berfungsi untuk menentukan hasil pada citra tersebut
5. *Reset* digunakan untuk menghapus hasil dari *load* citra

Gambar 3 menampilkan proses pemanggilan citra yang digunakan sebagai input.

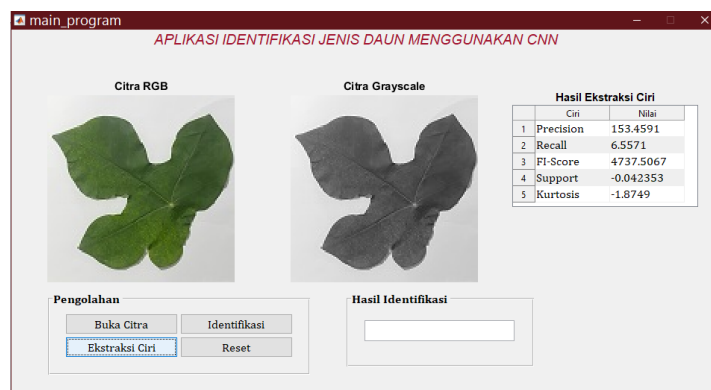


Gambar 3. tampilan buka citra

Melalui gambar tersebut, terlihat bahwa sistem memuat citra RGB sebelum diproses lebih lanjut.

Pada proses load citra RGB terdapat tombol buka citra untuk mengambil pilihan gambar RGB yang akan diproses untuk di jadikan citra *greyscale* terlebih dahulu sebelum ke tahap selanjutnya yaitu Tampilan *Greyscale*.

Gambar 4 menyajikan hasil konversi citra RGB ke grayscale.



Gambar 4.tampilan grayscale

Hasil pada gambar menunjukkan citra grayscale yang digunakan untuk proses ekstraksi fitur.

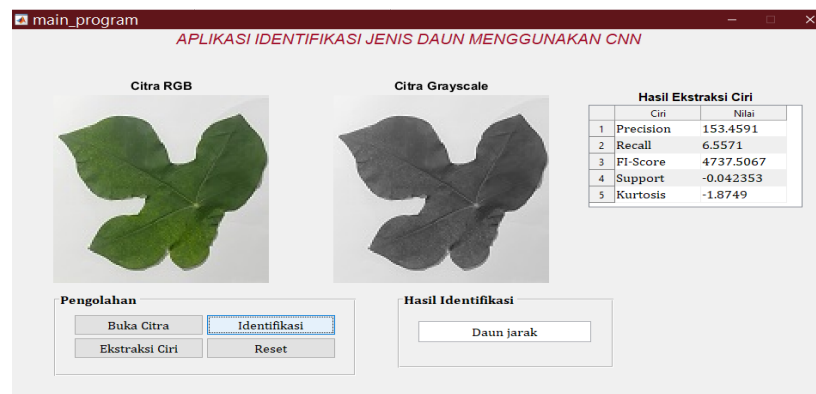
Gambar 5 memperlihatkan proses ekstraksi ciri dari citra.



Gambar 5. Tampilan Ekstraksi Ciri

Gambar ini menunjukkan nilai ciri yang digunakan sebagai parameter identifikasi.

Gambar 6 menunjukkan hasil identifikasi jenis daun.

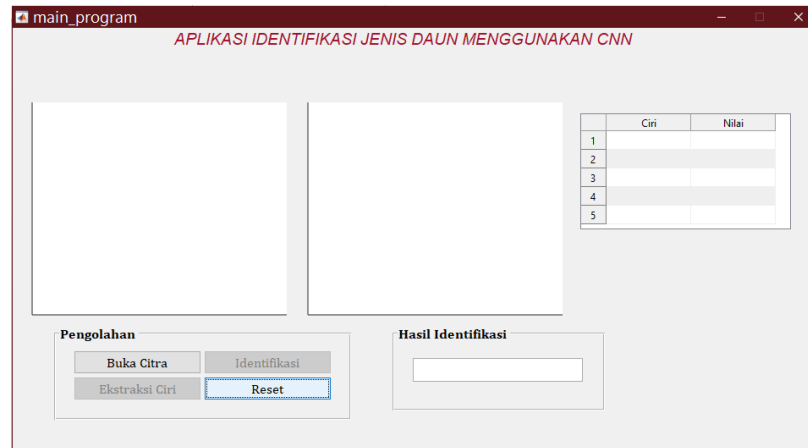


Gambar 6. Tampilan Identifikasi

Gambar tersebut mengilustrasikan keluaran klasifikasi berdasarkan fitur citra yang telah diproses..

Selanjutnya tampilan *reset* dari identifikasi ini berfungsi kembali lagi ke proses awal seperti yang dijelaskan gambar 2 di atas setelah dilakukan proses citra RGB ke proses konversi citra *greyscale* dan ekstraksi ciri.

Gambar 7 menampilkan fungsi reset pada aplikasi.



Gambar 7. Tampilan reset

Gambar ini menunjukkan kemampuan sistem mengembalikan aplikasi ke kondisi awal.

Ada pun hasil penerapan identifikasi Dalam memperoleh model terbaik tentunya dibutuhkan nilai-nilai parameter yang terbaik pula. Parameter tersebut adalah jumlah dan ukuran filter masing-masing lapisan, dan jumlah iterasi. Dalam penelitian ini peneliti juga membandingkan hasil akurasi dari jumlah data, Berikut ini merupakan hasil dari penerapan tahapan preprocessing dan pelatihan.


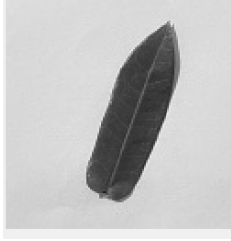
➤ Preprocessing Dataset













Semua dataset citra yang akan digunakan harus melalui tahap preprocessing terlebih dahulu, yakni cropping dan resizing. Tahap cropping dilakukan secara manual menggunakan software Paint. Adapun tujuan dari tahap cropping ini adalah untuk memotong gambar tepat pada bagian citra daunnya saja, sehingga background citra yang tidak termasuk gambar daun (seperti gambar tangkai, tanah, batuan, ataupun tembok) nantinya tidak akan mengganggu proses *training*. Adapun proses *resizing* dilakukan untuk menyeragamkan ukuran citra agar sesuai dengan input *neural network*. Gambar yang sudah melalui tahap *cropping* akan di *resize* dengan ukuran 128 x 127 piksel. Pembagian *dataset* untuk keperluan *training* dan testing diambil secara acak. Hal ini berarti dari 60 total citra, citra yang digunakan sebagai data *training* berjumlah 1 dan citra yang digunakan sebagai data *testing* berjumlah 1 pada setiap jenisnya















➤ Hasil *preprocessing* dan identifikasi






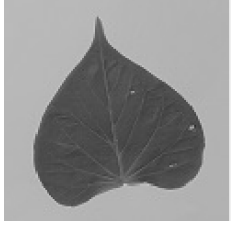

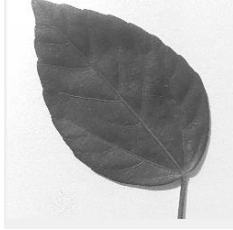



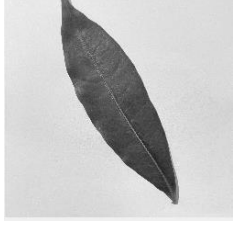
Berikut ini adalah hasil preprocessing dan identifikasi contoh citra yang telah diubah citra warnanya menjadi *grayscale*. Citra *grayscale* merupakan bagian terpenting dalam menentukan hasil identifikasi citra daun tersebut untuk dapat mengidentifikasi jenis daun.


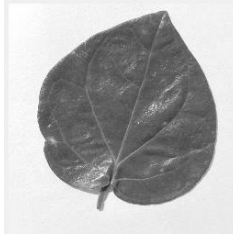



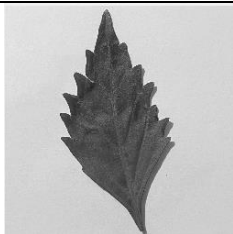

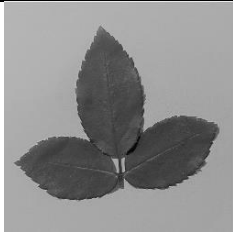

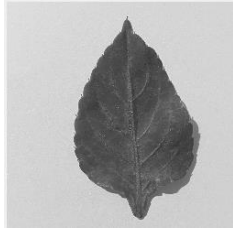




Tabel 1. menyajikan hasil preprocessing dan identifikasi citra daun..


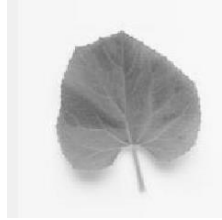









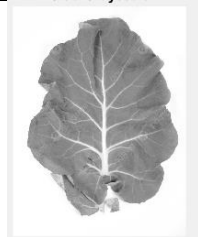

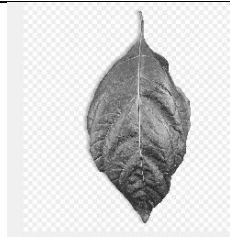
No	Nama Citra	Citra RGB	Citra <i>Greyscale</i>	Hasil Identifikasi
1	Asoka.jpg			Asoka








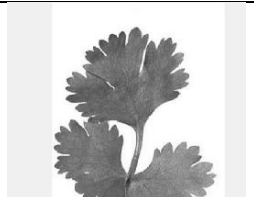






2	Ceris.jpg			<i>Ceris</i>
3	Cucak rowo.jpg			<i>Bogenvil</i>
4	Cocor bebek.jpg			<i>Cocor bebek</i>
5	Adiantum.jpg			<i>Adiantum</i>
6	Bidara.jpg			<i>Bidara</i>
7	Bayam brazil.jpg			<i>Bayam brazil</i>

8	Bogenvil.jpg			<i>Cucak rowo</i>
9	Bunga kamboja.jpg			<i>Bunga kamboja</i>
10	Cincau.jpg			<i>Cincau</i>
11	Anggur.jpg			<i>Anggur</i>
12	Murberi.jpg			<i>Pepaya</i>
13	Pepaya.jpg			<i>Murberi</i>
14	Pear.jpg			<i>Pear</i>

15	Pokat.jpg			<i>Pokat</i>
16	Kelengkeng.jpg			<i>Kelengkeng</i>
17	Ubi madu.jpg			<i>Ubi madu</i>
18	Rayo putih.jpg			<i>Bayam</i>
19	Daun kupu kupu.jpg			<i>Daun melon</i>
20	Daun terompet.jpg			<i>Daun terompet</i>

21	Daun sirih.jpg			<i>Daun sirih</i>
22	Kamelia merah.jpg			<i>Kamelia merah</i>
23	Kumis kucing.jpg			<i>Kumis kucing</i>
24	Mawar.jpg			<i>Mawar</i>
25	Pacar air.jpg			<i>Pacar air</i>
26	Puding merah.jpg			<i>Daun kupu kupu</i>
27	Daun mangga.jpg			<i>Puding merah</i>

28	Daun melon.jpg			<i>Rayo putih</i>
29	Daun semangka.jpg			<i>Daun semangka</i>
30	Wijaya kusuma.jpg			<i>Wijaya kusuma</i>
31	Bayam.jpg			<i>Daun kupu-kupu</i>
32	Daun bawang.jpg			<i>Daun bawang</i>
33	Daun brokoli.jpg			<i>Daun brokoli</i>
34	Daun cabe.jpg			<i>Daun cabe</i>

35	Daun duku.jpg			<i>Daun duku</i>
36	Daun kemangi.jpg			<i>Daun kemangi</i>
37	Daun sup.jpg			<i>Daun ketumbar</i>
38	Daun ketumbar.jpg			<i>Daun Ketumbar</i>
39	Kangkung.jpg			<i>Kangkung</i>
40	Sawi.jpg			Sawi
41	Daun singkong.jpg			Daun singkong









42	Daun sirih.jpg			Daun sirih
43	Daun jarak			Daun jarak
44	Daun salam.jpg			Daun rambutan
45	Daun rambutan.jpg			Daun salam

Table 1. Hasil Preprocessing dan identifikasi

Tabel tersebut menunjukkan keluaran identifikasi setelah citra melalui tahapan preprocessing.

➤ Hasil optimizer dan perhitungan confusion matrix

Tahap selanjutnya, dilakukan untuk mengevaluasi sistem dalam mengidentifikasi data testing, maka diperlukan perhitungan confusion matrix digunakan untuk mencari nilai accuracy, precision, dan recall.

Tabel 2 menyajikan nilai confusion matrix hasil pengujian sistem.

No	Data	TP	FN	TN	FP
1	Asoka	√			
2	Ceris	√			
3	Cucak rowo			√	
4	Cocor bebek	√			
5	Adiantum	√			
6	Bidara	√			
7	Bayam brazil	√			

8	Bogenvil			√	
9	Bunga kamboja	√			
10	Cincau	√			
11	Anggur	√			
12	Murberi				√
13	Pepaya				√
14	Pear	√			
15	Pokat	√			
16	Kelengkeng	√			
17	Ubi madu	√			
18	Rayo putih		√		
19	Daun kupu kupu		√		
20	Daun terompet	√			
21	Daun sirih	√			
22	Kamelia merah	√			
23	Kumis kucing	√			
24	Mawar	√			
25	Pacar air	√			
26	Puding merah				√
27	Daun mangga			√	
28	Daun melon		√		
29	Daun semangka	√			
30	Wijaya kusuma	√			
31	Bayam			√	
32	Daun bawang	√			
33	Daun brokoli	√			
34	Daun cabe	√			
35	Daun duku	√			
36	Daun kemangi	√			

37	Daun sup			√	
38	Daun ketumbar	√			
39	Kangkung	√			
40	Sawi	√			
41	Daun singkong	√			
42	Daun sirih	√			
43	Daun jarak	√			
44	Daun salam		√		
45	Daun rambutan		√		
	50	32	5	5	3

Table 2. Hasi optimizer Confusion Matrix

Melalui tabel ini, performa model dapat dievaluasi berdasarkan nilai TP, TN, FP, dan FN.

Tabel 3 menunjukkan rumus perhitungan akurasi, presisi, dan recall..

Nilai prediksi	Nilai sebenarnya	
	TRUE	FALSE
TRUE	<p>TP (True Positive) Hasil yang Bena r/ relevan</p>	<p>FP (Falsa Positive) Hasil yang tidak diharapkan/tidak relevan</p>
FALSE	<p>FN (False Negative) Hasil yang Hilang /negative ditemuk an</p>	<p>TN (True Negative) Tidak adanya hasil yang Benar/ tidak ditemukan</p>

Table 3. Rumus Precision, Recall, Dan Accuracy

Tabel tersebut menjelaskan formula evaluasi yang digunakan untuk menilai kualitas model..

Untuk Perhitungan Manual Sementara jika dihitung secara manual pada perhitungan accuracy, precision, dan recall berdasarkan confusion matrix pada tabel 3. Untuk hasil secara manual dapat dilihat pada perhitungan manual seperti dibawah ini.

Akurasi

$$= TP + TN$$

$$TP + TN + FN + FP$$

$$= 32 + 5$$

$$\begin{aligned} & 32 + 5 + 5 + 3 \\ & = 37 \\ & \quad 45 \\ & = 0.8 = 80\% \end{aligned}$$

TP

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

32

$$= 32 + 3$$

32

$$= \mathbf{35}$$

$$= 0.9 = 90\%$$

TP

$$\mathbf{Reccall} = TP + FN$$

32

$$= 32 + 5$$

32

$$= 37$$

$$= 0.86 = 86\%$$

Jadi untuk mengukur akurasi untuk identifikasi jenis daun menggunakan ekstraksi fitur dapat memberikan informasi mengenai jenis daun yang terlihat pada hasil pengujian dari 45 data jenis daun mendapatkan nilai perhitungan confusion matrix didapatkan precision sebesar 80%, nilai recall sebesar 90% dan nilai accuracy sebesar 86%.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem identifikasi jenis daun berbasis pengolahan citra digital dengan menerapkan proses pre-processing, ekstraksi fitur, dan klasifikasi dalam lingkungan Matlab GUI. Sistem mampu mengekstraksi fitur bentuk, tekstur, dan warna yang merepresentasikan karakteristik visual daun secara efektif sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam proses pengenalan. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan confusion matrix, sistem menunjukkan performa yang cukup baik dengan akurasi sebesar 80%, presisi 90%, dan recall 86%. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa metode ekstraksi fitur yang digunakan mampu memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan akurasi identifikasi daun.

REFERENSI

- [1] J. Wijaya, S. P. Sutra, P. W. Kosasih, P. Sirait, S. Mikroskil, and J. T. No, "Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Identifikasi Jenis Tanaman Melalui Daun," vol. 21, no. 1, pp. 1–10, 2020.
- [2] T. W. Harjanti and A. Info, "Teknologi Pengolahan Citra Digital Untuk Ekstraksi Ciri pada Citra Daun untuk Identifikasi Tumbuhan Obat," vol. 14, no. 3, pp. 150–159, 2021, doi: 10.30998/faktorexacta.v14i3.9841.
- [3] D. P. Pamungkas, "Ekstraksi Citra menggunakan Metode GLCM dan KNN untuk Indentifikasi Jenis

- Anggrek (Orchidaceae),” vol. 2, pp. 51–56, 2019.
- [4] A. A. Paturrehman, “Analisis Pengenalan Pola Daun Berdasarkan Fitur Canny Edge Detection dan Fitur GLCM Menggunakan Metode Klasifikasi k-Nearest Neighbor (kNN),” vol. 5, no. 1, pp. 68–76, 2021.
- [5] E. H. Rachmawanto and H. P. Hadi, “OPTIMASI EKSTRAKSI FITUR PADA KNN,” vol. 22, no. 2, pp. 58–67, 2021.
- [6] M. I. Mustofa, M. T. Furqon, and D. E. Ratnawati, “Penggunaan Metode Ekstraksi Fitur Tekstur Gray Level Co-occurrence Matrix dan K-Nearest Neighbor untuk Identifikasi Jenis Penyakit Tanaman Apel,” vol. 6, no. 9, pp. 4451–4458, 2022.
- [7] K. Daun *et al.*, “CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK TEA LEAVES GMB SERIES CLASIFFICATION USING,” vol. 3, no. 2, pp. 0–5, 2020.
- [8] A. F. Sallaby and I. Kanedi, “Perancangan Sistem Informasi Jadwal Dokter Menggunakan Framework Codeigniter,” pp. 48–53, 2020.
- [9] V. No, S. Gustina, A. Fadlil, and R. Umar, “Identifikasi Tanaman Kamboja menggunakan Ekstraksi Ciri Citra Daun dan Jaringan Syaraf Tiruan,” vol. 2, no. 1, pp. 128–132, 2016.
- [10] P. Matlab, U. Materi, K. Suhu, and P. Pembelajaran, “Schrodinger,” vol. 3, no. 2, pp. 158–166, 2022.
- [11] N. Cnn, R. Magdalena, S. Saidah, N. Kumalasari, C. Pratiwi, and A. T. Putra, “Klasifikasi Tutupan Lahan Melalui Citra Satelit SPOT-6 dengan Metode Convolutional Neural,” vol. 7, no. 3, pp. 335–339, 2021.
- [12] I. W. Treman and I. G. Y. Wisnawa, “PENGEMBANGAN DATASET WILAYAH PESISIR BERBASIS CITRA FOTO UAV (UNMANNED AERIAL VEHICLE),” vol. 4, no. 2, pp. 7–16, 2023.