

Pemanfaatan Komputer Vision dan Fuzzy Logic untuk Penilaian Mutu Tanaman Aglaonema

¹*Eka Andy Yulianta, ²Risky Aswi Ramadhani, ³Julian Sahertian

^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: *¹andyeka165@gmail.com, ²risky_aswi@unpkediri.ac.id,

³juliansahertian@unpkediri.ac.id

Penulis Korespondens : Risky Aswi Ramadhani

Abstrak— Penilaian mutu tanaman aglaonema umumnya masih dilakukan secara manual melalui pengamatan visual sehingga bersifat subjektif dan berpotensi menghasilkan perbedaan penilaian. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem klasifikasi mutu tanaman aglaonema menggunakan komputer vision dan logika fuzzy Mamdani untuk menghasilkan penilaian yang lebih objektif dan konsisten. Dataset yang digunakan terdiri dari 250 citra tanaman aglaonema yang diberi label ke dalam kategori mutu bawah, mutu tengah, dan mutu atas. Tahapan penelitian meliputi preprocessing citra menggunakan grayscale dan deteksi tepi Canny, ekstraksi fitur berupa mean grayscale dan edge density, pembentukan fungsi keanggotaan, inferensi fuzzy Mamdani, serta defuzzifikasi untuk memperoleh hasil klasifikasi. Sistem berhasil menghasilkan output berupa kategori mutu tanaman berdasarkan karakteristik visual daun. Hasil evaluasi menggunakan confusion matrix menunjukkan tingkat akurasi sebesar 70,8%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pengolahan citra digital dan fuzzy Mamdani dapat digunakan untuk membantu proses penilaian mutu tanaman aglaonema secara otomatis, objektif, dan efisien.

Kata Kunci— Aglaonema, Deteksi tepi, Grayscale, Logika fuzzy, Pengolahan citra digital

Abstract— Aglaonema plant quality assessment is generally still done manually through visual observation, so it is subjective and has the potential to produce differences in assessment. This study aims to develop an aglaonema plant quality classification system using computer vision and Mamdani fuzzy logic to produce more objective and consistent assessments. The dataset used consists of 250 aglaonema plant images labeled into low quality, middle quality, and high quality categories. The research stages include image preprocessing using grayscale and Canny edge detection, feature extraction in the form of mean grayscale and edge density, membership function formation, Mamdani fuzzy inference, and defuzzification to obtain classification results. The system successfully produces output in the form of plant quality categories based on leaf visual characteristics. The evaluation results using Confusion Matrix showed an accuracy level of 70.8%. The results of the study indicate that the combination of digital image processing and Mamdani fuzzy can be used to assist the process of assessing the quality of aglaonema plants automatically, objectively, and efficiently.

Keywords— Aglaonema, Edge detection, Grayscale, Fuzzy logic, Digital image processing

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Aglaonema merupakan salah satu tanaman hias yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak diminati masyarakat karena keindahan warna serta bentuk daunnya. Selain memiliki nilai estetika, tanaman ini juga memiliki peluang pasar yang cukup baik di tingkat nasional maupun internasional[1]. Namun, proses penilaian mutu tanaman aglaonema saat ini masih dilakukan

secara manual berdasarkan pengamatan visual manusia sehingga bersifat subjektif dan tidak stabil. Penilaian mutu umumnya mempertimbangkan tingkat kecerahan warna daun, bentuk daun, serta kondisi tepi daun. Akan tetapi, hingga saat ini belum tersedia sistem digital yang mampu melakukan penilaian mutu secara objektif dan terstandarisasi [2].

Perkembangan teknologi pengolahan citra digital memberikan peluang untuk melakukan analisis visual terhadap objek secara komputasional. Pengolahan citra digital memungkinkan sistem mengekstraksi informasi penting dari citra seperti warna, bentuk, tekstur, dan pola objek[3]. Dalam penelitian ini, metode *grayscale* digunakan untuk merepresentasikan tingkat intensitas warna daun, sedangkan metode deteksi tepi digunakan untuk menganalisis kondisi dan keutuhan tepi daun *aglaonema*[4]. Logika *fuzzy* merupakan metode kecerdasan buatan yang mampu menangani ketidakpastian dan penilaian yang bersifat linguistik. Metode *fuzzy* Mamdani dipilih karena memiliki struktur aturan yang sederhana dan mudah diinterpretasikan dalam proses pengambilan keputusan. Sistem *fuzzy* mampu mengubah nilai numerik hasil pengolahan citra menjadi kategori mutu tanaman berdasarkan aturan IF–THEN[5].

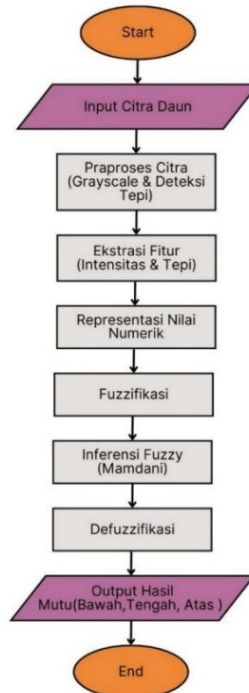
Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan terkait klasifikasi tanaman *aglaonema* berbasis citra digital. Penelitian sebelumnya banyak menggunakan metode *Convolutional Neural Network*, *K-Nearest Neighbor*, maupun YOLO untuk identifikasi jenis tanaman *aglaonema*. Akan tetapi, penelitian tersebut masih berfokus pada identifikasi jenis tanaman dan belum mengarah pada penilaian mutu visual tanaman secara objektif[6]. Selain itu, metode *deep learning* cenderung bersifat *black box* sehingga sulit dipahami oleh pengguna awam. Berdasarkan penelitian terdahulu, terdapat kesenjangan penelitian pada aspek penilaian mutu tanaman *aglaonema* berbasis citra digital yang bersifat objektif, sederhana, dan mudah diimplementasikan[7]. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan sistem penilaian mutu tanaman *aglaonema* menggunakan pengolahan citra digital dan logika *fuzzy* Mamdani.

Tujuan penelitian ini adalah menerapkan metode *grayscale* dan deteksi tepi untuk memperoleh fitur visual daun *aglaonema*, merancang sistem inferensi *fuzzy* Mamdani untuk klasifikasi mutu tanaman, serta mengevaluasi kemampuan sistem dalam menentukan mutu tanaman secara otomatis.

II. METODE

2.1 Metode Penelitian:

Metode penelitian meliputi Pengumpulan dataset, preprocessing citra menggunakan *grayscale* dan deteksi tepi Canny, ekstraksi fitur berupa mean *grayscale* dan edge density, pembentukan fungsi keanggotaan, inferensi *fuzzy* Mamdani, serta defuzzifikasi untuk memperoleh hasil klasifikasi. Sistem berhasil menghasilkan output berupa kategori mutu tanaman berdasarkan karakteristik visual daun.



Gambar 1 Alur Penelitian

2.2 Pengumpulan Dataset:

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 250 citra tanaman aglaonema dengan berbagai jenis yang diperoleh melalui pengambilan gambar secara langsung di tempat penelitian. Dataset disimpan dalam format JPG dan PNG dengan variasi kondisi daun dan kualitas tanaman. Seluruh citra kemudian diberi label mutu berdasarkan pengamatan visual. Kategori mutu terdiri dari, Mutu bawah, Mutu tengah, Mutu atas



Gambar 2 aglaonema asli

Gambar diatas menunjukan beberapa contoh dataset gambar aglaonema

2.3 Praproses Citra:

1. Pengolahan Citra

Pengolahan citra adalah proses untuk menghasilkan citra yang sesuai kebutuhan atau meningkatkan kualitas citra. Operasi pengolahan citra umumnya digunakan untuk perbaikan dan modifikasi citra, pengelompokan citra, penggabungan citra, dan berbagai keperluan lainnya. Citra dapat didefinisikan sebagai fungsi $f(x,y)$ berukuran M baris dan N kolom, dengan x dan y sebagai koordinat spasial, sedangkan nilai f pada titik (x,y) disebut intensitas atau tingkat keabuan. Jika nilai amplitudo f bersifat berhingga (*finite*) dan diskrit, maka citra tersebut termasuk citra digital [8].

2. Grayscale

Citra grayscale adalah citra yang direpresentasikan dengan gradasi warna dari hitam hingga putih sehingga menghasilkan warna abu-abu. Tingkat keabuan dinyatakan oleh nilai intensitas

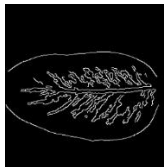
antara 0–255, dengan 0 menunjukkan hitam pekat dan 255 menunjukkan putih terang. Citra biner adalah citra yang setiap pikselnya hanya bernilai 0 atau 1, di mana 0 menyatakan hitam pekat dan 1 menyatakan putih terang tanpa gradasi keabuan. Citra biner banyak digunakan dalam pemrosesan citra, seperti untuk memperoleh tepi bentuk, jumlah, keliling, dan luas suatu objek dalam citra[9].



Gambar 3 Hasil *Grayscale*

3. Deteksi Tepi (edge detection)

Tepi (edge) adalah perubahan nilai intensitas atau derajat keabuan yang terjadi secara cepat dan signifikan dalam jarak yang singkat. Deteksi tepi (edge detection) merupakan proses untuk menghasilkan tepi objek pada citra dengan tujuan menandai detail citra dan memperjelas bagian yang kabur akibat kesalahan atau efek proses akuisisi citra. Suatu titik (x,y) dianggap sebagai tepi jika memiliki perbedaan intensitas yang tinggi dibandingkan titik-titik di sekitarnya[10].



Gambar 4 Hasil Deteksi Tepi

4. Perhitungan Nilai Fuzzy

Sistem inferensi fuzzy Mamdani merupakan salah satu metode fuzzy yang paling umum digunakan dalam sistem pengambilan keputusan. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani dan dikenal karena struktur aturannya yang sederhana serta mudah dipahami[11]. Ciri utama dari sistem fuzzy Mamdani adalah penggunaan aturan berbentuk IF–THEN dengan variabel linguistik pada bagian antecedent (IF) dan consequent (THEN).

Rule Fuzzy:

Penelitian ini menggunakan sembilan aturan fuzzy untuk menentukan mutu tanaman. Rule fuzzy digunakan untuk meniru proses penilaian mutu tanaman seperti yang dilakukan manusia. Contoh aturan fuzzy:

1. IF intensitas grayscale rendah AND kondisi tepi daun buruk THEN mutu tanaman bawah
2. IF intensitas grayscale rendah AND kondisi tepi daun cukup THEN mutu tanaman bawah
3. IF intensitas grayscale rendah AND kondisi tepi daun baik THEN mutu tanaman tengah
4. IF intensitas grayscale sedang AND kondisi tepi daun buruk THEN mutu tanaman bawah
5. IF intensitas grayscale sedang AND kondisi tepi daun cukup THEN mutu tanaman tengah
6. IF intensitas grayscale sedang AND kondisi tepi daun baik THEN mutu tanaman atas
7. IF intensitas grayscale tinggi AND kondisi tepi daun buruk THEN mutu tanaman tengah
8. IF intensitas grayscale tinggi AND kondisi tepi daun cukup THEN mutu tanaman atas
9. IF intensitas grayscale tinggi AND kondisi tepi daun baik THEN mutu tanaman atas

Pada penelitian ini, proses klasifikasi mutu tanaman dilakukan menggunakan metode fuzzy Mamdani berdasarkan dua parameter utama, yaitu mean grayscale dan edge density.

1. Perhitungan mean grayscale

Nilai grayscale diperoleh dari rata-rata seluruh piksel citra grayscale menggunakan persamaan:

$$Gray = \frac{\sum_{i=1}^N I_i}{N}$$

Rumus 2.1 Mean grayscale

Keterangan:

μ_{gray} = nilai rata-rata grayscale

I_i = intensitas piksel ke- i

N = jumlah total piksel citra

Contoh:

Misalkan sebuah citra memiliki total nilai intensitas piksel sebesar 14.812.965 dan jumlah piksel sebanyak 90.000 (300×300 piksel), maka:

$$\mu_{gray} = \frac{14.812.965}{90.0000}$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa citra memiliki tingkat kecerahan yang relatif tinggi.

2. Perhitungan edge density

Nilai edge density diperoleh dari perbandingan jumlah piksel tepi terhadap jumlah seluruh piksel citra.

$$EdgeDensity = \frac{Jumlah\ Piksel\ Edge}{Total\ Piksel\ Citra}$$

Rumus 2.2 Edge density

Keterangan:

Jumlah Piksel Edge = jumlah piksel hasil deteksi tepi

Total Piksel Citra = jumlah keseluruhan piksel pada citra

Contoh:

Misalkan hasil deteksi tepi menghasilkan 2.367 piksel edge dari total 90.000 piksel citra:

$$EdgeDensity = \frac{2367}{90.000}$$

$$EdgeDensity = 0,0263$$

Nilai tersebut menunjukkan bahwa jumlah tepi yang terdeteksi relatif kecil sehingga kondisi daun cenderung baik.

3. Fuzzifikasi Grayscale dan Edge density

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x \geq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a < x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b < x < c \\ 0, & x \geq c \end{cases}$$

Rumus 2.3 Fuzzifikasi grayscale dan edge density

Keterangan:

a = batas bawah

b = titik tengah

c = batas atas

x = nilai input

Contoh grayscale:

Berdasarkan fungsi keanggotaan grayscale:

Rendah = [132, 132, 151]

Sedang = [132, 151, 172]

Tinggi = [151, 172, 172]

Nilai grayscale x=164,59

Karena berada pada kategori sedang dan tinggi, maka:

Derajat keanggotaan sedang:

Derajat keanggotaan tinggi:

$$\mu(x) \begin{cases} \mu_{sedang}(164,59) = \frac{172 - 164,59}{172 - 151} \\ \mu_{sedang}(164,59) = \frac{7,41}{21} \\ \mu_{sedang}(164,59) = 0,35 \end{cases} \quad \mu(x) \begin{cases} \mu_{tinggi}(164,59) = \frac{164,59 - 151}{172 - 151} \\ \mu_{tinggi}(164,59) = \frac{13,59}{21} \\ \mu_{tinggi}(164,59) = 0,65 \end{cases}$$

Contoh Edge Density

Berdasarkan fungsi keanggotaan edge density:

Baik = [0,005 ; 0,005 ; 0,045]

Cukup = [0,005 ; 0,045 ; 0,085]

Buruk = [0,045 ; 0,085 ; 0,085]

Nilai edge density x=0,0263

Derajat keanggotaan baik:

Derajat keanggotaan cukup:

$$\mu(x) \begin{cases} \mu_{baik}(0,0263) = \frac{0,045 - 0,0263}{0,045 - 0,005} \\ \mu_{baik}(0,0263) = \frac{0,0187}{0,04} \\ \mu_{baik}(0,0263) = 0,47 \end{cases} \quad \mu(x) \begin{cases} \mu_{cukup}(0,0263) = \frac{0,0263 - 0,005}{0,045 - 0,005} \\ \mu_{cukup}(0,0263) = \frac{0,0213}{0,04} \\ \mu_{cukup}(0,0263) = 0,53 \end{cases}$$

4. Inferensi Rule Aktif

Rule 1

IF grayscale tinggi AND edge baik THEN mutu atas

$\alpha_1 = \min(0,65; 0,47)$

$\alpha_1 = 0,47$

Rule 2 IF grayscale sedang AND edge cukup THEN mutu Tengah

$\alpha_2 = \min(0,35; 0,53)$ $\alpha_2 = 0,35$

5. Defuzzifikasi

Hasil inferensi fuzzy kemudian dilakukan proses defuzzifikasi menggunakan metode centroid untuk memperoleh nilai output akhir [12]. Persamaan defuzzifikasi centroid ditunjukkan sebagai berikut:

$$z^* = \frac{\int z\mu(z)dz}{\int \mu(z)dz}$$

Rumus 2.4 Defuzzifikasi

Keterangan:

z^* = nilai output defuzzifikasi

$\mu(z)$ = derajat keanggotaan output fuzzy

z = domain output fuzzy

Nilai hasil defuzzifikasi kemudian digunakan untuk menentukan kategori mutu tanaman, yaitu mutu bawah, mutu tengah, atau mutu atas.

Berdasarkan hasil agregasi rule diperoleh nilai output:

$z^*=58,4$

Karena: $35 \leq 58,4 < 65$

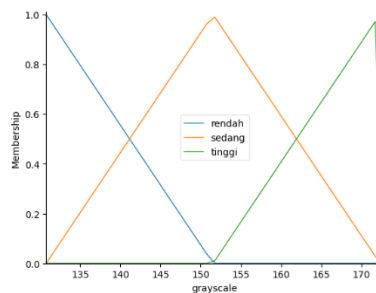
Maka: Prediksi=Mutu Tengah

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Fuzzy Mamdani

Metode fuzzy Mamdani digunakan untuk mengklasifikasikan mutu tanaman aglaonema berdasarkan dua parameter hasil ekstraksi fitur, yaitu mean grayscale dan edge density[13]. Setiap variabel direpresentasikan menggunakan fungsi keanggotaan berbentuk segitiga yang membagi nilai input ke dalam beberapa kategori linguistik.

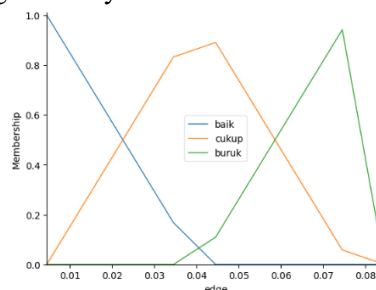
1.Membership Function Grayscale



Gambar 5 Gambar membership grayscale

Berdasarkan gambar, variabel grayscale dibagi menjadi tiga kategori linguistik yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Kurva rendah memiliki derajat keanggotaan tertinggi pada nilai grayscale sekitar 132 dan menurun hingga mendekati nol pada nilai sekitar 151. Kurva sedang berada pada rentang tengah dengan puncak keanggotaan maksimum di sekitar nilai 152. Kurva tinggi mulai meningkat setelah nilai grayscale 151 dan mencapai derajat keanggotaan tertinggi pada nilai sekitar 172.

2.Membership Function Edge Density

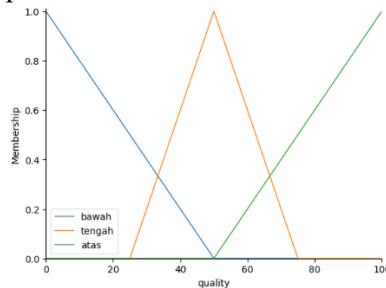


Gambar 6 Gambar membership edge density

Variabel edge density digunakan untuk merepresentasikan kondisi tepi daun hasil proses deteksi tepi (edge detection). Berdasarkan gambar, variabel ini dibagi menjadi tiga kategori

linguistik yaitu baik, cukup, dan buruk. Kurva baik memiliki derajat keanggotaan maksimum pada nilai edge density yang sangat rendah (sekitar 0,005–0,01). Kurva cukup berada pada rentang menengah dengan puncak keanggotaan sekitar 0,045. Kurva buruk memiliki derajat keanggotaan tinggi pada rentang edge density yang lebih besar, yaitu sekitar 0,075.

3. Membership Function Output



Gambar 7 Gambar membership Output

Variabel output digunakan untuk menentukan hasil akhir klasifikasi mutu tanaman aglaonema. Output dibagi menjadi tiga kategori yaitu mutu bawah, mutu tengah, dan mutu atas. Kurva mutu bawah memiliki nilai keanggotaan maksimum pada rentang 0–50. Kurva mutu tengah memiliki puncak keanggotaan pada nilai 50. Kurva mutu atas memiliki derajat keanggotaan maksimum pada rentang 50–100.

3.2 Hasil Simulasi Sistem

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem Penilaian Mutu Tanaman Aglaonema

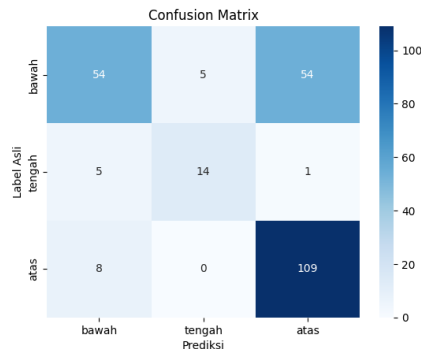
No	Table Column Head				
	<i>Nama File</i>	<i>Grayscale</i>	<i>Edge Density</i>	<i>Label</i>	<i>Prediksi</i>
1	daun6.jpg	164.5885	0.026633333	mutu_tengah	mutu_tengah
2	daun7.jpg	172.3381778	0.034022222	mutu_tengah	mutu_atas
3	daun8.jpg	168.4875333	0.044822222	mutu_atas	mutu_tengah
4	daun9.jpg	169.8513889	0.012	mutu_atas	mutu_atas
5	daun10.jpg	152.6672444	0.011433333	mutu_atas	mutu_atas

Terlihat bahwa sistem berhasil mengklasifikasikan tiga data sesuai label asli, sedangkan dua data mengalami kesalahan klasifikasi. Kesalahan tersebut terjadi karena nilai grayscale dan edge density berada pada daerah tumpang tindih (overlapping) antar fungsi keanggotaan sehingga menghasilkan nilai inferensi yang mendekati dua kategori sekaligus. Sebagai contoh, data daun7.jpg memiliki nilai grayscale sebesar 172,34 yang sangat tinggi sehingga sistem memberikan kecenderungan ke kategori mutu atas. Namun, berdasarkan label visual data tersebut termasuk mutu tengah. Sebaliknya, pada daun8.jpg sistem memprediksi mutu tengah meskipun label asli adalah mutu atas karena kombinasi nilai grayscale dan edge density masih berada pada area transisi antara kedua kategori tersebut.

3.3 Evaluasi Sistem Penilaian Mutu Tanaman Aglaonema

Evaluasi sistem dilakukan menggunakan confusion matrix dan perhitungan akurasi dengan membandingkan hasil prediksi sistem terhadap label asli dataset. Berdasarkan hasil pengujian,

confusion matrix menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan klasifikasi dengan cukup baik pada kategori mutu atas. Pada Gambar 3.4. terlihat dari jumlah prediksi benar pada kelas atas yang mencapai 109 data. Pada kategori mutu bawah, sistem berhasil mengklasifikasikan 54 data dengan benar, namun masih terdapat beberapa kesalahan prediksi ke kategori mutu atas. Sementara itu, pada kategori mutu tengah terdapat 14 data yang berhasil diprediksi dengan benar.



Gambar 8 Evaluasi Confusion Matrix

Tabel . Hasil Pengujian Penghitungan Akurasi

Table Column Head			
Kelas	Precision	Recall	F1-Score
Mutu Bawah	74%	70%	72%
Mutu Tengah	66%	93%	78%
Mutu Atas	81%	48%	60%
Akurasi	70%		

Selain menggunakan confusion matrix, performa sistem juga dievaluasi menggunakan nilai precision, recall, dan F1-score pada masing-masing kategori mutu. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kategori mutu atas memiliki nilai precision dan recall yang lebih tinggi dibandingkan kategori lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa sistem lebih konsisten dalam mengenali tanaman dengan kualitas tinggi, sedangkan kesalahan klasifikasi masih banyak terjadi pada kategori mutu tengah akibat adanya daerah tumpang tindih (*overlapping*) antar fungsi keanggotaan fuzzy.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem penilaian mutu tanaman aglaonema menggunakan kombinasi metode *computer vision* dan logika fuzzy Mamdani. Fitur visual berupa *mean grayscale* dan *edge density* mampu digunakan sebagai parameter dalam menentukan kategori mutu tanaman menjadi mutu bawah, mutu tengah, dan mutu atas. Berdasarkan hasil evaluasi terhadap 250 citra, sistem memperoleh tingkat akurasi sebesar 70,8%, sehingga dapat membantu proses penilaian mutu tanaman secara lebih objektif dan konsisten dibandingkan pengamatan visual secara manual. Untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan variasi kondisi pencahayaan yang lebih beragam serta menambahkan fitur warna atau tekstur agar performa klasifikasi dapat ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Maulidda, R. Atika, N. Alfarizal, and A. K. Dwita, "Sistem Kontrol Monitoring Penyiram Tanaman Aglaonema Menggunakan Sensor Capacitive Soil Moisture dan DS-18B20 Berbasis Internet of Things (IoT)," *Jurnal Ampere*, vol. 10, no. 1, pp. 44–54, 2025.
- [2] A. C. Wijaya, D. Widyastuti, D. Suprayitno, N. Hariyani, and S. Sulastri, "Pengembangan Sistem Kontrol Lingkungan Mikro Tanaman Aglaonema Berbasis Internet of Things," *JURNAL GREEN HOUSE*, vol. 4, no. 2, pp. 29–44, 2026.
- [3] F. Marpaung, F. Aulia, and R. C. Nabila, "Computer Vision Dan Pengolahan Citra Digital," 2022, *PUSTAKA AKSARA*.
- [4] P. Pete, "Analisis Metode Deteksi Tepi Canny untuk Identifikasi Dini Penyakit pada Daun Jagung di Perkebunan Jagung Waigete, Kabupaten Sikka, Nusa Tenggara Timur," *Increate-Inovasi dan Kreasi Teknologi*, vol. 11, no. 2, 2025.
- [5] B. T. Putra, A. Sonita, A. K. Hidayah, and M. Imanullah, "KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN CABAI BERDASARKAN WARNA RGB MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 9, no. 3, pp. 4938–4943, 2025.
- [6] R. Rudiansyah, A. A. Sunarto, and D. Indrayana, "IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLO UNTUK IDENTIFIKASI JENIS TANAMAN AGLAONEMA," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3S1, 2024.
- [7] S. Muhammad and A. T. Wibowo, "Klasifikasi Tanaman Aglonema Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (cnn)," *eProceedings of Engineering*, vol. 8, no. 5, 2021.
- [8] T. Hidayat, "Identifikasi morfologi citra daging menggunakan teknik pengolahan citra digital," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 9, no. 1, pp. 1580–1586, 2025.
- [9] N. F. Hasan, C. N. Dengen, and D. Ariyus, "Analisis Histogram Steganografi Least Significant Bit Pada Citra Grayscale," *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 11, no. 1, pp. 20–29, 2020.
- [10] C. L. HANI, "KLASIFIKASI CITRA DAUN TUMBUHAN OBAT MENGGUNAKAN DETEKSI TEPI CANNY DAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR (KNN)," 2023.
- [11] G. F. Tauhid, W. A. Wangni, R. D. Adinata, R. Dinargo, M. D. J. Saputra, and A. Rahman, "Fuzzy Logic dalam Keputusan Jumlah Produksi Berbasis Website Dengan Metode Mamdani," *Jurnal Inovasi Komputer (INOKOM)*, vol. 1, no. 2, pp. 56–65, 2025.
- [12] R. Destian, F. F. A. Sinaga, A. Aulya, and S. R. Andani, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Karyawan Terbaik Pada Kantor Badan Pusat Statistik Dengan Menggunakan Metode Mamdani," (*JRSIKOM*) *Jurnal Riset Sistem Informasi dan Aplikasi Komputer*, vol. 1, no. 3, pp. 14–19, 2025.
- [13] A. T. Nugroho, Y. Nursulistiyono, B. E. Cahyono, and A. Subekti, "Texture Features of Aglaonema Leaves with Local Binary Pattern Code," *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 13, no. 4, pp. 1532–1546, 2024.