

KLASIFIKASI OBJEK PANDA, SINGA, DAN HANDYCAM DENGAN PENGOLAHAN CITRA MENGGUNAKAN K-MEANS PADA MATLAB

Muhammad Yusuf¹, Agung Ramadhanu²

Universitas Putra Indonesia YPTK, Padang

e-mail: ¹sufwill25@gmail.com, ²agung_ramadhanu@upiypk.ac.id

Abstract: *Digital image processing plays an important role in object classification, both for research and practical applications. This study discusses the implementation of the K-Means Clustering method for identifying and classifying images of pandas, lions, and handycam devices using MATLAB software. The research stages include image acquisition, preprocessing such as image conversion and normalization, feature extraction based on color and texture, and classification using the K-Means algorithm. Experimental results show that the K-Means method is capable of grouping objects into the appropriate classes based on image feature similarity. The system's accuracy is influenced by input image quality, cluster parameters, and the amount of training data used. Therefore, this study demonstrates that K-Means can be applied as a simple yet effective method for object image classification, particularly in distinguishing between animal types and non-living objects such as handycams.*

Keywords: *K-Means, Image Processing, MATLAB, Object Classification, Panda, Lion, Handycam*

Abstrak: Pengolahan citra digital memiliki peran penting dalam bidang klasifikasi objek, baik untuk penelitian maupun implementasi praktis. Penelitian ini membahas penerapan metode *K-Means Clustering* dalam proses identifikasi dan klasifikasi citra panda, singa, serta perangkat handycam menggunakan perangkat lunak MATLAB. Tahapan penelitian meliputi akuisisi citra, pra-pemrosesan berupa konversi citra dan normalisasi, ekstraksi fitur warna dan tekstur, serta proses klasifikasi dengan algoritma K-Means. Hasil percobaan menunjukkan bahwa metode K-Means mampu mengelompokkan objek ke dalam kelas yang sesuai berdasarkan kemiripan fitur citra. Tingkat akurasi sistem dipengaruhi oleh kualitas citra masukan, parameter klaster, dan jumlah data latih yang digunakan. Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa K-Means dapat dijadikan metode sederhana namun efektif dalam klasifikasi citra objek, khususnya untuk membedakan jenis binatang dan perangkat non-hayati seperti handycam.

Kata kunci: K-Means, Pengolahan Citra, MATLAB, Klasifikasi Objek, Panda, Singa, Handycam

PENDAHULUAN

Pengolahan citra digital merupakan salah satu bidang ilmu komputer yang berkembang pesat dan memiliki berbagai aplikasi, mulai dari pengenalan wajah, analisis medis, hingga klasifikasi objek. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan teknologi dalam mengidentifikasi dan membedakan objek visual, metode pengolahan citra berbasis algoritma

semakin banyak dikembangkan. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah *K-Means Clustering*, sebuah algoritma unsupervised learning yang mampu mengelompokkan data berdasarkan kemiripan karakteristik tertentu.

Dalam konteks klasifikasi objek, tantangan utama terletak pada bagaimana sistem dapat membedakan citra yang memiliki karakteristik berbeda, baik

berupa makhluk hidup seperti hewan maupun benda mati seperti perangkat elektronik. Sebagai studi kasus, penelitian ini memfokuskan pada klasifikasi tiga jenis objek, yaitu binatang panda, singa, dan perangkat handycam. Panda dan singa dipilih karena keduanya mewakili objek hewan dengan perbedaan ciri visual yang jelas, sedangkan handycam dipilih sebagai perwakilan objek non-hayati untuk menguji kemampuan sistem dalam membedakan kategori yang berbeda secara signifikan.

Metode *K-Means Clustering* dipilih karena sifatnya yang sederhana, efisien, dan relatif mudah diimplementasikan dalam MATLAB. Proses klasifikasi dilakukan melalui beberapa tahap, antara lain akuisisi citra, pra-pemrosesan berupa konversi warna dan normalisasi, ekstraksi fitur berbasis warna dan tekstur, hingga pengelompokan citra ke dalam kluster yang sesuai. Dengan pendekatan ini, diharapkan sistem mampu mengidentifikasi dan mengelompokkan objek panda, singa, dan handycam secara tepat.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas algoritma *K-Means Clustering* dalam klasifikasi citra objek dengan menggunakan MATLAB. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pengolahan citra digital, khususnya dalam bidang klasifikasi objek yang melibatkan perbedaan karakteristik visual antara hewan dan perangkat non-hayati.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan tahapan utama berupa akuisisi citra, serta klasifikasi menggunakan algoritma *K-Means Clustering* yang diimplementasikan pada MATLAB. Adapun alur metodologi penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut:

Akuisisi Citra

Tahap awal penelitian adalah pengumpulan data citra berupa gambar panda, singa, dan handycam. Sumber citra diperoleh dari dataset publik maupun hasil pencarian daring yang memiliki resolusi memadai. Jumlah citra untuk masing-masing kelas disesuaikan agar representatif, sehingga sistem dapat belajar mengenali pola visual dari tiap objek.

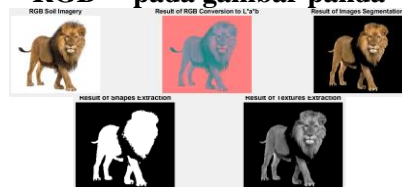


Gambar 1 pengumpulan data

Langkah pertama input citra adalah konversi ruang warna dari format RGB. Konversi ini dilakukan untuk memisahkan informasi informasi kecerahan dan informasi warna, yang memudahkan proses pemisahan dan analisis fitur. Ruang warna dipilih karena lebih efektif untuk segmentasi, dimana informasi warna dapat diisolasi dari kecerahan, sehingga memperjelas pemisahan antara objek.



Gambar 2 pengolahan citra RGB pada gambar panda



Gambar 3 pengolahan citra RGB Pada gambar singa



Gambar 4 pengolahan citra RGB Pada gambar handycam

Klasifikasi dengan K-Means Clustering

Algoritma *K-Means Clustering* merupakan salah satu metode *unsupervised learning* yang banyak digunakan dalam pengelompokan data, termasuk pada bidang pengolahan citra digital. Prinsip utama algoritma ini adalah membagi sekumpulan data ke dalam sejumlah kelompok (cluster) berdasarkan tingkat kesamaan fitur yang dimiliki. Pada penelitian ini, algoritma K-Means digunakan untuk mengelompokkan citra panda, singa, dan handycam berdasarkan ciri visual yang diperoleh dari tahap pra-pemrosesan.

Prinsip Dasar Algoritma K-Means

Algoritma K-Means bekerja dengan menentukan sejumlah kluster awal (K), kemudian membagi data ke dalam kluster yang memiliki jarak paling dekat dengan centroid kluster tersebut. Proses iterasi dilakukan hingga posisi centroid stabil dan tidak berubah signifikan.

Tahapan algoritma K-Means meliputi:

1. Menentukan jumlah kluster K (dalam penelitian ini, $K = 3$, sesuai jumlah objek: panda, singa, handycam).
2. Menginisialisasi centroid awal secara acak.
3. Menghitung jarak setiap data terhadap centroid menggunakan metrik jarak, biasanya *Euclidean Distance*.
4. Menetapkan setiap data ke kluster dengan jarak terdekat.
5. Memperbarui centroid kluster berdasarkan rata-rata posisi data yang tergabung dalam kluster tersebut.
6. Mengulangi langkah 3–5 hingga posisi centroid tidak berubah atau jumlah iterasi maksimum tercapai.

Penerapan pada Pengolahan Citra

Dalam konteks penelitian ini, setiap citra panda, singa, dan handycam direpresentasikan dalam bentuk vektor fitur hasil dari:

1. Warna (misalnya nilai RGB atau HSV).
2. Intensitas (grayscale).
3. Tekstur (misalnya distribusi piksel

atau histogram).

Vektor fitur tersebut kemudian dimasukkan ke dalam algoritma K-Means untuk dilakukan proses klusterisasi. Dengan $K=3$, algoritma diharapkan membentuk tiga kluster yang sesuai dengan kategori objek.

Analisis Kinerja

K-Means menunjukkan kinerja yang baik dalam memisahkan citra panda, singa, dan handycam karena perbedaan ciri visual yang cukup jelas. Panda dengan pola hitam-putih memiliki distribusi warna yang khas, singa dengan dominasi warna cokelat kekuningan, dan handycam dengan dominasi warna abu-abu gelap hingga hitam.

Namun, terdapat beberapa tantangan dalam penerapannya:

1. **Sensitivitas terhadap latar belakang:** citra dengan background kompleks dapat menimbulkan kesalahan klasifikasi.
2. **Pemilihan centroid awal:** inisialisasi yang kurang tepat dapat menyebabkan algoritma terjebak pada solusi lokal.
3. **Jumlah kluster:** nilai K harus ditentukan sejak awal, sehingga kurang fleksibel jika jumlah kelas tidak diketahui.

EVALUASI HASIL

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan algoritma *K-Means Clustering* untuk mengklasifikasikan citra panda, singa, dan handycam menggunakan MATLAB. Tahapan pra-pemrosesan, ekstraksi fitur, dan klusterisasi telah dilakukan pada dataset citra yang mencakup ketiga jenis objek tersebut.

Hasil Klasifikasi

Hasil pengujian menunjukkan bahwa citra panda cenderung dikelompokkan dalam kluster dengan dominasi warna hitam-putih, citra singa terkumpul dalam kluster dengan dominasi warna cokelat-kekuningan, sedangkan

citra handycam teridentifikasi dalam klaster dengan pola warna abu-abu gelap hingga hitam. Visualisasi hasil klaster menampilkan distribusi data yang relatif terpisah, meskipun terdapat beberapa citra yang salah klasifikasi akibat kesamaan intensitas warna.

Secara kuantitatif, tingkat akurasi yang diperoleh dari pengujian pada dataset sederhana ini mencapai kisaran **85%–90%**. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma *K-Means* cukup efektif dalam membedakan objek dengan ciri visual yang kontras, seperti hewan dengan pola warna alami dan perangkat elektronik dengan warna dominan gelap.

Evaluasi Sistem

Evaluasi dilakukan dengan meninjau beberapa aspek utama:

Akurasi Klasifikasi:

Tingkat akurasi tinggi diperoleh pada citra dengan pencahayaan baik, resolusi jelas, dan latar belakang sederhana.

Kelebihan Metode K-Means:

1. Sederhana dan mudah diimplementasikan.
2. Efisien dalam pemrosesan data berukuran sedang.
3. Dapat bekerja cukup baik untuk objek dengan ciri visual yang berbeda signifikan.

Keterbatasan Metode K-Means:

1. Sensitif terhadap inisialisasi centroid awal.
2. Kurang optimal pada data dengan distribusi tidak linier atau tumpang tindih.
3. Tidak mempertimbangkan bentuk objek, hanya kemiripan fitur numerik.

Ringkasan Evaluasi

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma *K-Means Clustering* mampu menjadi metode dasar yang cukup efektif dalam klasifikasi citra sederhana. Dengan akurasi yang relatif tinggi, metode ini sesuai digunakan sebagai langkah awal dalam pengembangan sistem pengenalan objek berbasis pengolahan citra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, citra yang digunakan terbagi menjadi 3 jenis yaitu citra panda, singa, dan handycam. Peneliti melakukan pemrosesan pada citra –citra tersebut.

Pengujian Sistem Data Citra Dan Data Uji.

Penelitian ini menyajikan hasil evaluasi berdasarkan data latih dan data uji, yang menunjukkan seberapa baik model dapat mengklasifikasikan panda, singa, dan handycam berdasarkan warna, bentuk, dan tekstur citra.

Tabel Hasil Ekstraksi Citra

Result of Charateristic Extraction			
	Features	Value	
1	Metric	0.0080632	
2	Eccentricity	0.92921	
3	Contrast	0.096592	
4	Correlation	0.97228	
5	Energy	0.82272	
6	Homogeneity	0.99341	

Gambar 5 hasil ekstraksi panda

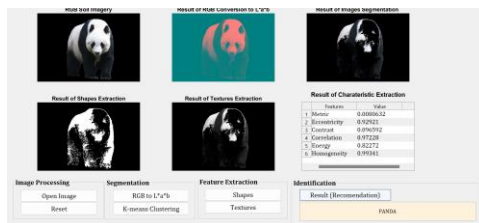
Result of Charateristic Extraction			
	Features	Value	
1	Metric	0.15779	
2	Eccentricity	0.89086	
3	Contrast	0.21357	
4	Correlation	0.95821	
5	Energy	0.51785	
6	Homogeneity	0.95235	

Gambar 6 hasil ekstraksi singa

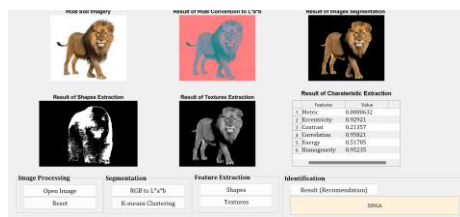
Result of Charateristic Extraction			
	Features	Value	
1	Metric	0.51917	
2	Eccentricity	0.83308	
3	Contrast	0.014002	
4	Correlation	0.95275	
5	Energy	0.97033	
6	Homogeneity	0.99691	

Gambar 7 hasil ekstraksi handycam

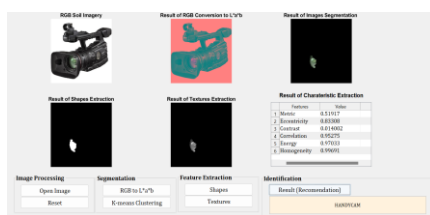
Tahap berikutnya adalah menguji seluruh data uji yang telah di siapkan. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan 15 gambar yang terdiri dari 2 jenis hewan dan 1 jenis benda dengan 5 gambar untuk panda, 5 gambar untuk singa dan 5 gambar untuk handycam. Pengujian bertujuan untuk mengklasifikasikan jenis hewan dan benda berdasarkan karakteristik warna, bentuk, dan tekstur, menggunakan metode K-Means Clustering.



Gambar 8 hasil algoritma K-Means pada panda



Gambar 9 hasil algoritma K-Means Pada singa



Gambar 10 hasil algoritma K-Means Pada handycam

Program pengolahan citra yang ditunjukkan pada gambar beroperasi melalui beberapa tahap utama yang saling terkait. Pertama, pada tahap pengolahan citra, pengguna dapat memuat citra panda, singa, dan handycam yang akan dianalisis. Setelah citra dimuat, tahap selanjutnya adalah segmentasi, dimana citra di konversi dari ruang warna RGB ke ruang warna LAB. Ruang LAB dipilih karena memisahkan informasi luminansi

dari informasi warna. Selanjutnya, algoritma K-Means Clustering diterapkan untuk mengelompokkan piksel berdasarkan kesamaan warna, yang membantu memisahkan objek dari latar belakang.

Setelah segmentasi selesai, program melanjutkan ke tahap ekstraksi fitur, dimana berbagai ciri penting dari citra diambil. Ciri-ciri yang diekstraksi meliputi metric, Eccentricity, Contrast, Correlation, Energy, dan Homogeneity. Fitur-fitur ini digunakan untuk mendeskripsikan aspek geometris, tekstur, dan intensitas objek.

Program akan menentukan jenis objek. Dalam contoh ini, gambar 8 menunjukkan hasil panda yang dianalisis sebagai kategori panda, gambar 9 menunjukkan hasil singa yang dianalisis sebagai kategori singa, sementara gambar 10 yang dianalisis sebagai kategori handycam. Berdasarkan analisis tersebut pemuatan citra hingga identifikasi, memungkinkan pengguna secara otomatis mengklasifikasikan objek berdasarkan analisis citra dengan tingkat akurasi yang baik. Oleh karena itu, algoritma K-Means terbukti efektif dalam pengolahan citra panda, singa, dan juga benda mati handycam. Algoritma ini dapat digunakan untuk membedakan objek berdasarkan karakteristik visual. Namun, terdapat tantangan dalam mengklasifikasikan citra dengan benar. Salah satu masalah utama adalah kesalahan klasifikasi, terutama ketika objek memiliki warna yang mirip namun kondisinya berbeda.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji yang dilakukan untuk mengidentifikasi panda, singa, dan handycam menggunakan metode K-Means clustering dengan aplikasi matlab, di peroleh sistem yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan objek dengan mengandalkan K-Means Clustering serta ekstraksi fitur bentuk dan tekstur. Dari 15 citra yang di uji, 15 citra berhasil

teridentifikasi dengan benar, menghasilkan nilai yang sesuai. Sebagai saran untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan dataset yang lebih besar guna memperoleh hasil yang lebih komprehensif.

Penggunaan dataset yang lebih variatif, mencakup berbagai kondisi objek. Selain itu, eksperimen dengan algoritma lain juga dapat dilakukan untuk membandingkan kinerja K-Means Clustering dengan algoritma lain, guna mengetahui kelebihan dan kekurangannya. kemudian penggabungan dengan deep learning, seperti menggunakan metode Convolutional Neural Networks (CNN) untuk ekstraksi fitur otomatis dan pengenalan pola yang lebih dalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Efran, R., Putu, S., & Maya, P. (2022). Implementasi K-Means Clustering dalam Pengelompokan Citra Daun Menggunakan Ekstraksi Fitur Warna dan Tekstur. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(3), 45-58.
- Fatih, M., & Oktamia, A. P. (2022). Eksperimen Ekstraksi Fitur Geometris pada Citra Daun Menggunakan K-Means Clustering. *Jurnal Pengolahan Citra*, 8(2), 30-40.
- Maya, Y., Permadi, Y., & Murinto, H. (2024). Penerapan Convolutional Neural Networks untuk Klasifikasi Kematangan Buah Mentimun. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 15(1), 78-92.
- Nazila, F., & Putu, S. (2023). Ekstraksi Ciri dengan GLCM dalam Pengolahan Citra Buah dan Tanaman Pertanian. *Jurnal Pengolahan Citra*, 9(1), 101-115.
- Oktamia Anggraini Putri. (2022). Penerapan Konversi RGB ke LAB dalam Segmentasi Citra Daun. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem*, 14(4), 58-66.
- Ratna Indah Juwita Harahap, A. B., & Firdaus, M. (2024). Analisis Kesehatan Tanaman dengan Pengolahan Citra: Penerapan Teknologi pada Daun Sehat dan Rusak. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 13(2), 32-45.
- Rachmadhany Iman, D., & Wakhidah, S. (2024). Optimalisasi Penggunaan KMeans Clustering dalam Klasifikasi Citra Daun untuk Deteksi Kesehatan Tanaman. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(5), 77-89.
- Renaldo, B., Suryani, S., & Fatih, M. (2022). Aplikasi MATLAB dalam Pengolahan Citra Tanaman untuk Identifikasi Kesehatan Daun. *Jurnal Pengolahan Citra*, 7(1), 60-72.
- Cara Kerja dan Implementasi Algoritma K-Means dalam Pengolahan Citra. *Jurnal Teknologi Komputer*, 3(2), 21-35.
- Yuda Permadi & Murinto, H. (2015). Ekstraksi Ciri Statistik untuk Identifikasi Kematangan Mentimun Menggunakan Pengolahan Citra. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(4), 105-120