

KLASTERISASI BUNGA TEROMPET DAN BUNGA KAKI ITIK DENGAN METODE K-MEANS BERBASIS PENGOLAHAN CITRA

Taufik Masri¹, Agung Ramadhanu²
Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Padang
e-mail: ¹topekmasri@gmail.com

Abstract: Clustering is one of the methods in data processing that aims to group objects based on certain similarities. This study aims to cluster Trumpet Flower (*Brugmansia*) and Balsam Flower (*Impatiens Balsamina*) using the K-Means method based on digital image processing. The image processing begins with a pre-processing stage, including grayscale conversion, noise reduction, and object segmentation. Next, image features are extracted to obtain information on texture, color, and shape. The extracted feature data is then analyzed and grouped using the K-Means algorithm, where the clustering results are evaluated based on grouping accuracy and inter-cluster consistency. The study results show that the K-Means method can effectively cluster Trumpet Flower and Balsam Flower with high accuracy, depending on the input image quality and clustering parameters. This study highlights the great potential of the K-Means algorithm in image processing applications, particularly for visual-based object identification and grouping.

Keywords: K-Means; clustering; image processing; Trumpet flower; Balsam flower

Abstrak: Klasterisasi merupakan salah satu metode dalam pengolahan data yang bertujuan untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan kemiripan tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan klasterisasi terhadap bunga Terompet (*Brugmansia*) dan bunga Kaki Itik (*Impatiens Balsamina*) menggunakan metode K-Means berbasis pengolahan citra digital. Proses pengolahan citra diawali dengan tahap pra-pengolahan yang meliputi konversi ke skala abu-abu, pengurangan noise, serta segmentasi objek. Selanjutnya, fitur citra diekstraksi untuk mendapatkan informasi tekstur, warna, dan bentuk. Data fitur yang dihasilkan kemudian dianalisis dan dikelompokkan menggunakan algoritma K-Means, di mana hasil klasterisasi dinilai berdasarkan akurasi pengelompokan dan konsistensi antar kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode K-Means mampu mengelompokkan bunga Terompet dan bunga Kaki Itik dengan tingkat akurasi yang tinggi, tergantung pada kualitas citra masukan dan parameter pengelompokan. Studi ini menunjukkan potensi besar algoritma K-Means dalam aplikasi pengolahan citra khususnya untuk identifikasi dan pengelompokan objek berbasis visual.

Kata kunci: K-Means;klasterisasi;pengolahan citra;Bunga terompet ;Bunga kaki itik

PENDAHULUAN

Teknologi pengolahan citra digital telah berkembang pesat dan banyak digunakan untuk berbagai aplikasi, termasuk dalam identifikasi dan klasifikasi objek alam seperti bunga. Dalam bidang botani, pengenalan jenis bunga secara otomatis dapat membantu penelitian taksonomi, pelestarian

keanekaragaman hayati, dan efisiensi dalam bidang agrikultur.

Brugmansia adalah genus tumbuhan berbunga dari keluarga Solanaceae (keluarga terong-terongan). Tumbuhan ini dikenal dengan nama umum bunga Terompet karena bentuk bunganya yang menyerupai terompet besar dan menggantung. *Brugmansia* berasal dari daerah tropis dan subtropis di

Amerika Selatan. Sedangkan Impatiens balsamina, yang dikenal dengan nama umum Bunga Kaki Itik atau Bunga Pacar Air, adalah tumbuhan berbunga dari keluarga Balsaminaceae. Tanaman ini berasal dari Asia Selatan dan Tenggara, tetapi telah menyebar luas ke berbagai wilayah tropis dan subtropis di dunia sebagai tanaman hias.

Dalam konteks ini, bunga Terompet (Brugmansia) dan bunga Kaki Itik (Impatiens balsamina) merupakan dua jenis bunga yang sering ditemukan di berbagai daerah, namun memiliki perbedaan karakteristik morfologi yang dapat dianalisis secara visual. Identifikasi dan pengelompokan kedua jenis bunga ini dapat memberikan manfaat, terutama dalam penelitian botani, konservasi tanaman, dan pengelolaan data keanekaragaman hayati.

Metode K-Means merupakan algoritma klusterisasi atau pengelompokan data yang populer digunakan dalam pengolahan citra karena kesederhanaannya dan kemampuannya untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok berdasarkan kedekatan nilai intensitas dan fitur lainnya. Sehingga sangat cocok untuk membedakan jenis dalam citra. Dengan menggunakan teknik ini, identifikasi bunga terompet dan bunga kaki itik atau pacar air dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien.

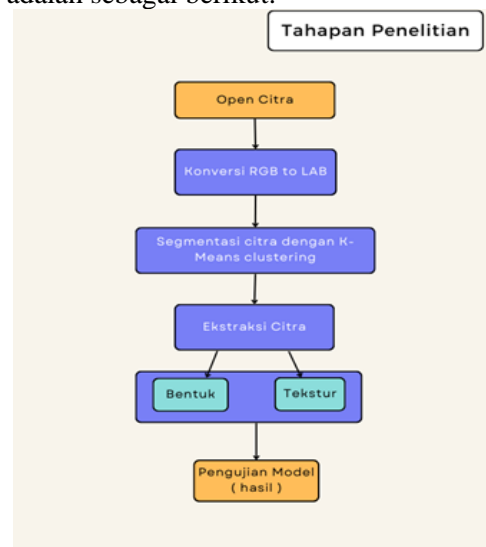
Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan teknik pengolahan citra dengan metode K-Means Clustering untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan jenis bunga terompet dan bunga kaki itik atau pacar air.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pengolahan citra khususnya pada bidang botani dan klasifikasi objek berbasis citra. Selain itu, hasil dari klusterisasi ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan sistem identifikasi tanaman yang lebih kompleks, seperti pendeteksian spesies secara otomatis menggunakan citra yang diambil dari lapangan.

METODE

Penelitian mengimplementasikan algoritma K-Means Clustering untuk klasifikasi bunga terompet dan bunga kaki itik.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan klusterisasi bunga Terompet (Brugmansia) dan bunga Kaki Itik (Impatiens balsamina) menggunakan algoritma K-Means berbasis pengolahan citra digital. Adapun tahapan metodologi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Gambar di atas menjelaskan tahapan penelitian pengolahan citra menggunakan metode K-Means clustering. Berikut adalah penjelasan tahapan-tahapannya:

Pengumpulan data citra

Tahap pertama adalah mengambil citra (gambar) dari objek yang akan diolah, yaitu bunga. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini mencakup 4 citra bunga terompet dan 4 citra bunga kaki itik.

Pemilihan citra dalam penelitian ini dilakukan secara hati-hati untuk memastikan kualitas data input yang optimal guna menghasilkan segmentasi dan klasifikasi yang akurat. Adapun kriteria pemilihan citra adalah sebagai berikut:

Resolusi Tinggi dan Fokus Jelas

Citra harus memiliki resolusi cukup tinggi agar detail dari objek bunga (bentuk kelopak, tekstur permukaan, dll.) dapat dikenali dan dianalisis secara akurat. Citra yang blur atau buram dieliminasi.

Pencahayaan Seragam dan Alami

Pengambilan gambar dilakukan dalam kondisi pencahayaan yang merata untuk menghindari bayangan atau bagian objek yang terlalu gelap/terang. Hal ini bertujuan agar algoritma K-Means dapat melakukan segmentasi warna secara konsisten.

Latar Belakang Netral dan Kontras

Latar belakang citra menggunakan warna polos (biasanya putih atau abu-abu terang) yang kontras dengan objek bunga, guna mempermudah proses segmentasi dan mengurangi noise latar.

Orientasi Seragam

Objek bunga difoto dari sudut pandang atas atau sejajar secara konsisten agar proses ekstraksi ciri bentuk tidak bias akibat perbedaan perspektif.

Objek Tunggal dalam Satu Citra

Setiap gambar hanya berisi satu jenis bunga dengan posisi dominan dan tidak tertutupi objek lain, untuk memastikan fitur yang diekstrak benar-benar mewakili objek bunga tersebut.

Representasi Beragam

Untuk setiap jenis bunga, dipilih citra dengan sedikit variasi bentuk alami (misalnya kelopak terbuka lebar atau agak menggulung) untuk menguji seberapa baik algoritma menggeneralisasi data.

Citra diimpor ke dalam sistem dalam hal ini program MATLAB untuk diproses lebih lanjut. Pada tahap ini, citra masih dalam format RGB (Red, Green, Blue), yang merupakan format standar citra digital.

Konversi RGB ke LAB

Setelah citra diimpor, format warna RGB dikonversi ke ruang warna LAB. Konversi ini dilakukan untuk memisahkan informasi luminans (kecerahan) dari informasi warna, yang memudahkan proses pemisahan dan analisis fitur.

Ruang warna LAB dipilih karena lebih baik dalam memisahkan informasi warna dan intensitas, sehingga mempermudah proses klusterisasi.

Komponen LAB terdiri dari:

L: Kecerahan (Lightness).

A: Spektrum warna hijau ke merah.

B: Spektrum warna biru ke kuning.

Komponen Lab



Gambar 2 Komponen LAB

K-Means Clustering

Proses klusterisasi dilakukan menggunakan algoritma K-Means. K-Means adalah salah satu algoritma unsupervised learning yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam sejumlah kelompok atau kluster berdasarkan kemiripan antar data. Tujuan dari algoritma ini adalah mempartisi data ke dalam (K) kluster, Dimana setiap kluster memiliki titik pusat atau centroid yang mewakili rata-rata dari semua titik data dalam kluster tersebut.

Algoritma ini membagi piksel citra menjadi beberapa kelompok (cluster) berdasarkan kesamaan warna dan intensitas.

Pada tahap ini, bunga dipisahkan dari latar belakang berdasarkan klaster yang dominan pada citra.

Hasilnya adalah citra yang tersegmentasi, di mana objek bunga dipisahkan dari bagian lain.

Ekstraksi Ciri Bentuk

Setelah citra bunga berhasil disegmentasi, tahap berikutnya adalah ekstraksi ciri bentuk.

Ekstraksi ini dilakukan untuk mendapatkan informasi geometris dari objek, seperti ukuran, kelengkungan, atau kontur. Fitur bentuk ini penting untuk mengidentifikasi karakteristik fisik bunga.

Ekstraksi Ciri Tekstur

Selain bentuk, tekstur juga diekstraksi dari citra bunga. Tekstur memberikan informasi tentang pola permukaan objek, seperti kehalusan, kekasaran, atau variasi intensitas. Fitur ini dapat membantu membedakan bunga berdasarkan struktur permukaan yang unik.

Evaluasi

Tahap terakhir adalah mengevaluasi hasil klasterisasi dan ekstraksi fitur. Evaluasi ini dapat dilakukan dengan menggunakan metrik tertentu, seperti akurasi segmentasi atau analisis fitur terhadap data bunga. Hasil evaluasi digunakan untuk memastikan bahwa proses klasterisasi dan ekstraksi fitur berjalan sesuai tujuan penelitian. Dengan mengikuti tahapan ini, penelitian pengolahan citra menggunakan K-Means clustering dapat menghasilkan segmentasi dan analisis fitur yang akurat untuk membedakan atau mengelompokkan objek seperti bunga.

Tahapan Pengujian

Penelitian ini menyajikan hasil evaluasi berdasarkan data latih dan data uji, yang menunjukkan seberapa baik model dapat mengklasifikasikan jenis bunga terompet dengan bunga kaki itik berdasarkan bentuk dan tekstur citra.

Setelah mendapatkan model K-Means Clustering dari model latih, langkah selanjutnya ialah menguji semua data uji yang sudah disiapkan, dalam hal ini pengujian dilakukan dengan menggunakan 8 gambar dari 2 jenis bunga. Sebanyak 4 gambar digunakan untuk menguji klasifikasi jenis bunga berdasarkan karakteristik bentuk, dan tekstur, dengan menggunakan metode K-Means Clustering untuk klasifikasinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan dua jenis bunga, yaitu bunga terompet dan bunga kaki itik, menggunakan metode K-Means Clustering. Total delapan citra digunakan sebagai data uji, dengan rincian 4 citra bunga terompet dan 4 citra bunga kaki itik.

Pengumpulan data

Data citra bunga Terompet dan bunga Kaki Itik dikumpulkan melalui pengambilan gambar menggunakan kamera. Gambar diambil dalam kondisi pencahayaan seragam dengan latar belakang polos untuk mempermudah proses segmentasi. Jumlah citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 4 citra bunga untuk masing-masing jenis (total 8 citra).



Gambar 3 Data Citra Bunga

Data citra latih adalah kumpulan citra yang digunakan dalam proses pelatihan model kecerdasan buatan atau machine learning, khususnya dalam bidang pengenalan pola dan pengolahan citra. Data ini berfungsi untuk membantu

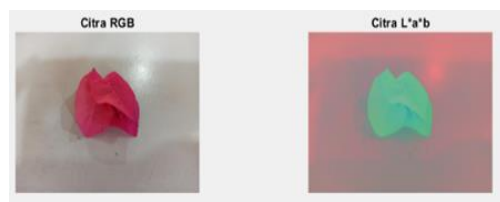
model mempelajari fitur, pola, atau karakteristik dari objek yang ingin dikenali atau diprediksi. Data citra uji adalah kumpulan citra yang digunakan untuk menguji kinerja dan kemampuan generalisasi model kecerdasan buatan atau machine learning setelah proses pelatihan selesai. Data ini berfungsi untuk mengevaluasi seberapa baik model dapat mengenali atau memprediksi objek pada data baru yang tidak digunakan selama pelatihan.

Pra -pemrosesan

Tahap pra-pemrosesan bertujuan untuk menyederhanakan proses identifikasi citra. Proses pengolahan data awal pada tahap ini dilakukan dengan mengubah ruang warna citra menjadi format Lab. Langkah pertama dalam pra – pemrosesan adalah transformasi citra dari ruang warna red,Green,Blue (RGB) ke Lab. Transformasi ini bertujuan untuk meningkatkan kontras warna objek terhadap latar belakang, karena ruang warna LAB memisahkan komponen pencahayaan (L^*) dari informasi warna (a^* dan b^*). Hal ini memudahkan proses segmentasi berbasis warna.



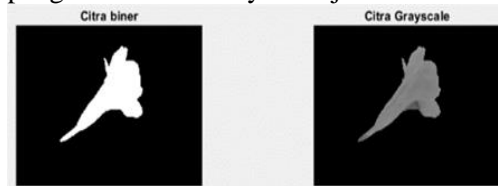
Gambar 4 Hasil konversi citra bunga dari RGB ke LAB bunga Terompet.



Gambar 5 Hasil konversi citra bunga dari RGB ke LAB bunga Kaki Itik.

Setelah citra ditransformasi menjadi Lab, untuk mempermudah proses segmentasi, citra kemudian diubah menjadi bentuk biner. Citra biner adalah citra yang hanya memiliki dua nilai skala

abu-abu, yaitu hitam dan putih. Meskipun citra berwarna lebih sering digunakan. Pada citra biner ini, objek dipisahkan dari latar belakangnya, sehingga citra yang dihasilkan dapat berfungsi sebagai masker pada tahap pengolahan selanjutnya. Selanjutnya citra biner tersebut diubah menjadi citra grayscale dengan tujuan untuk menyederhanakan citra, sehingga proses pengolahan berikutnya menjadi mudah.



Gambar 6 Hasil transformasi biner bunga terompet, (b) hasil Transformasi Grayscale Bunga terompet



Gambar 7 Hasil transformasi biner bunga kaki itik, (b) hasil Transformasi Grayscale bunga kaki itik

Berikutnya adalah melakukan Segmentasi citra dengan menggunakan algoritma K-Means untuk memisahkan objek bunga dari latar belakang. Setelah proses segmentasi, objek bunga berhasil dipisahkan secara jelas dan presisi. Hasil segmentasi menunjukkan bahwa metode ini dapat mengenali bentuk dan batas objek secara konsisten di semua sampel citra. Proses ini bertujuan untuk membagi data ke dalam beberapa wilayah kluster yang berbeda. Hasil dari segmentasi citra menggunakan k-Means clustering dapat dilihat pada gambar 9 berikut.



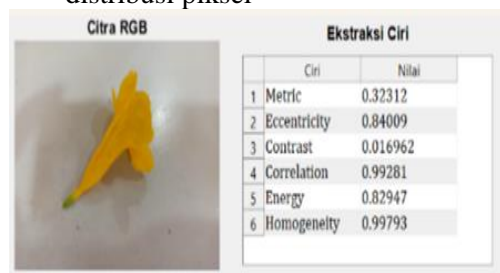
Gambar 8 Hasil segmentasi citra dengan K-Means Clustering bunga terompet, (b) hasil segmentasi citra dengan K-Means Clustering bunga kaki itik

Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik objek yang akan diidentifikasi. Dalam penelitian ini, proses ekstraksi ciri dilakukan dengan menerapkan metode ekstraksi ciri warna. Fitur – fitur yang diperoleh kemudian digunakan sebagai parameter atau input untuk membedakan objek-objek yang berbeda dalam tahap identifikasi. Pada ekstraksi ciri warna, diterapkan parameter metrik dan eksentris. Metrik dihitung sebagai rasio antara luas dan keliling objek, sedangkan eksentris diperoleh dari perbandingan jarak antara fokus elips minor dan mayor suatu objek.

Setelah segmentasi berhasil, proses dilanjutkan dengan ekstraksi fitur bentuk dan tekstur, yang mencakup:

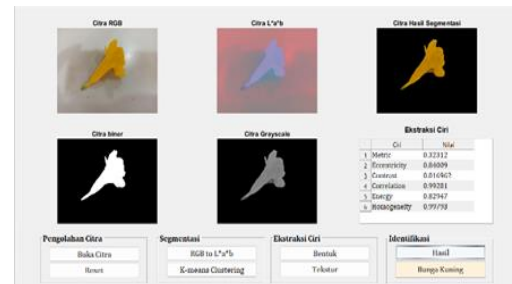
1. Metric: Mengukur kebulatan objek
2. Eccentricity: Menilai tingkat lonjong dari objek
3. Contrast: Menggambarkan perbedaan intensitas piksel
4. Correlation: Mengukur hubungan antar piksel
5. Energy: Menilai kekonsistenan tekstur
6. Homogeneity: Menilai keseragaman distribusi piksel



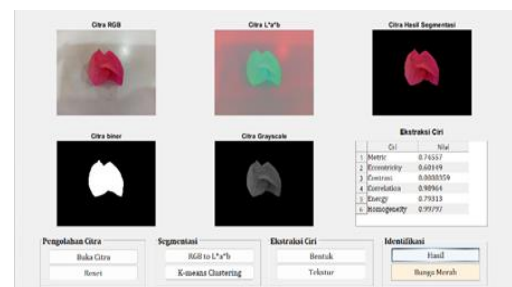
Gambar 9 Hasil Nilai Ekstraksi ciri warna bunga terompet



Gambar 10 Hasil Nilai Ekstraksi ciri warna bunga kaki itik



Gambar 11 GUI sistem identifikasi Bunga Terompet



Gambar 12 GUI sistem identifikasi Bunga Kaki Itik

Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa metode K-Means Clustering dapat digunakan secara efektif untuk mengidentifikasi objek berdasarkan ciri warna dan bentuk. Segmentasi berbasis LAB dan K-Means terbukti mampu memisahkan objek dari latar belakang secara konsisten.

Kelebihan metode ini terletak pada sederhananya proses segmentasi serta akurasi tinggi pada objek dengan latar belakang yang kontras. Sementara itu, proses ekstraksi fitur memberikan gambaran numerik yang dapat digunakan untuk klasifikasi otomatis di tahap selanjutnya menggunakan metode lain seperti SVM atau K-NN.

Performa sistem juga menunjukkan akurasi 100% terhadap 8 citra uji, yang berarti seluruh objek dapat dikenali dengan benar sesuai jenisnya. Namun, perlu dilakukan pengujian lebih lanjut dengan jumlah data yang lebih besar untuk menilai robustness dari metode ini.

SIMPULAN

Hasil dari penelitian membuktikan bahwa metode K-Means efektif

digunakan untuk mengklassterisasikan objek. Dalam kasus ini adalah bunga terompet dan bunga kaki itik. Ciri – ciri seperti metric, eccentricity, contrast, correlation, energy dan homogeneity dianalisis. Tabel 1 dan tabel 2 memberikan hasil ekstraksi dari kedua objek tersebut berikut dengan nilainya.

Akurasi klasifikasi sangat bergantung pada kualitas gambar yang digunakan. terutama pada objek dengan warna yang hampir sama dengan background, mesin sedikit kesulitan dalam klasterisasi. Kualitas cahaya dapat menimbulkan bayangan pada objek yang dapat menjadi penyebab proses klasterisasi tidak berjalan sebagaimana mestinya.

Penelitian dapat dikembangkan untuk meneliti berbagai jenis bunga dengan tingkat keragaman yang berbeda. Dengan sistem ini, diharapkan proses identifikasi bunga dapat dilakukan lebih efisien dan akurat, sehingga memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pengenalan objek khususnya di bidang botani.

Metode K-Means clustering memberikan hasil segmentasi yang akurat, sedangkan ekstraksi fitur memberikan informasi detail yang mendukung identifikasi objek. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan ini efektif untuk aplikasi identifikasi bunga secara otomatis. Penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan untuk dikembangkan lebih jauh kedepannya. Metode K-Means dalam pengolahan citra ini sangat baik untuk diterapkan dalam berbagai bidang ilmu lainnya seperti kedokteran, pertanian, peternakan, dan masih banyak lagi penerapan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Saputra, R., Dila, R., & Ramadhanu, A. (2024). Klasifikasi timun segar dan busuk menggunakan K-Means clustering. *Journal of Education Research*, 5(4), 4799–4806.
- Ihsan, D. A., Rizki, A. D., & Widodo, M. R. (2023). Identifikasi cerdas apel Fuji dan apel hijau: Pendekatan K-Means clustering untuk segmentasi buah. *Jurnal Teknik Informatika dan Komputer*, 4(2), 158–167.
- Ramadhan, A., Hartati, S., & Izzah, N. L. (2023). Implementasi Euclidean distance dan segmentasi K-Means clustering pada identifikasi citra jenis ikan nila. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(5), 1745–1752.
- Lubis, I. F., & Nurhayati, R. (2023). Peningkatan citra median filter dan metode K-Means untuk mengidentifikasi bawang bombay merah dan putih. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 11(3), 197–203.
- Putra, M. D., Rachmat, H., & Safitri, N. (2022). Klasifikasi jenis mangga apel menggunakan metode K-Means klustering. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(1), 89–95.
- Zahra, A. R., Ramadhan, R., & Purwanto, A. (2023). Segmentasi citra kanker serviks menggunakan Markov Random Field dan algoritma K-Means. *Jurnal Informatika dan Komputer Indonesia*, 8(2), 101–109.
- Jauhari, A. R., & Utami, A. D. (2023). Mensortir jenis daun mint menggunakan Euclidean distance dan K-Means clustering dengan ekstraksi ciri bentuk dan tekstur. *Jurnal Teknologi dan Komputer*, 6(3), 114–123.
- Nuraini, S., & Hartono, A. (2023). Identifikasi jenis anggur otomatis menggunakan kombinasi median filter, K-Means, Lab*, dan ekstraksi fitur. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 5(2), 211–218.
- Sari, M. A., Hidayat, T., & Wulandari, Y. (2023). Optimalisasi metode median filter untuk mereduksi noise pada citra kematangan buah jambu madu. *Jurnal Teknik Informatika*, 7(1), 51–58.

Pratama, F., & Syamsuddin, A. (2023).
Identifikasi citra beras menggunakan
algoritma Multi-SVM dan Neural

Network pada segmentasi K-Means.
Jurnal Sains dan Teknologi
Komputer, 11(2), 135–143.