

Implementasi Euclidean Distance dan Segmentasi K-Means Clustering Pada Identifikasi Citra Jeruk Nipis

Wira Wirdawati¹, Sandra Yulihartati², Agung Ramadhanu³

Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang^{1,2,3}

wirawirdawati.skom@gmail.com¹, sandrayulihartati@gmail.com², agung_ramadhanu@upiypk.ac.id³

Diterima (14-10-2024)	Direvisi (05-10-2024)	Disetujui (10-10-2024)
--------------------------	--------------------------	---------------------------

Abstrak - Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) adalah buah kecil yang berasal dari Asia Tenggara dan dikenal luas karena aroma dan rasa asamnya. Buah ini memiliki berbagai manfaat kesehatan dan masakan. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan algoritma *Euclidean Distance* dan segmentasi citra dengan *K-Mean Clustering* pada identifikasi citra jenis Jeruk Nipis berdasarkan ciri bentuk dan teksturnya. Algoritma *K-Mean Clustering* digunakan untuk memisahkan antara *Foreground* dan *Background* pada citra. Objek tersebut akan diekstraksi cirinya berdasarkan bentuk dan ciri tekstur dengan menggunakan MATLAB. Segmentasi citra merupakan langkah penting dalam pengolahan citra. Fokus penelitian ini adalah pada dua warna jeruk nipis hijau dan jeruk nipis kuning. Proses segmentasi dimulai dengan tahap praproses citra, seperti konversi ke ruang warna Lab* untuk meningkatkan ketepatan segmentasi berdasarkan komponen warna. Algoritma *K-Means Clustering* digunakan untuk membagi citra menjadi beberapa kluster yang masing-masing mewakili segmen berbeda dari citra jeruk nipis. Hasil segmentasi dievaluasi untuk memastikan kluster yang terbentuk mampu memisahkan objek jeruk nipis dengan akurat dari latar belakang. Maka didapatkan hasil ekstraksi ciri pada *Metric* adalah 0,95965 menunjukkan hasil yang sangat baik, pada *Eccentricity* 0,18568 menunjukkan Ukuran eksentrisitas objek menggambarkan Nilai yang Sempurna. untuk *Contrast* 0,02922 merupakan nilai yang cukup rendah, pada *Correlation* tingkat keteraturan atau hubungan antara piksel dalam citra bernilai 0.99448 mendekati 1 dan dapat diartikan memiliki nilai yang baik, untuk *Energy* 0,67743 Cukup tinggi yang menunjukkan tekstur yang lebih seragam. untuk *Homogeneity* Keseragaman intensitas Pixel dalam Citra memiliki nilai yang cukup tinggi yaitu 0,99201. fitur-fitur ini digunakan untuk mengidentifikasi citra berdasarkan karakteristik yang relevan.

Kata Kunci : Euclidean Distance, K-Means Clustering, Ekstraksi Fitur, Pengolahan Citra, Jeruk Nipis

Abstract - Lime (*Citrus aurantifolia*) is a small fruit native to Southeast Asia and is widely known for its aroma and sour taste. This fruit has various health and culinary benefits. This study aims to implement the *Euclidean Distance* algorithm and image segmentation with *K-Mean Clustering* in identifying Lime types of images based on their shape and texture characteristics. The *K-Mean Clustering* algorithm is used to separate the *Foreground* and *Background* in the image. The object will be extracted based on its shape and texture characteristics using MATLAB. Image segmentation is an important step in image processing. The focus of this study is on two colors of green lime and yellow lime. The segmentation process begins with the image preprocessing stage, such as conversion to the Lab* color space to improve the accuracy of segmentation based on color components. The *K-Means Clustering* algorithm is used to divide the image into several clusters, each representing a different segment of the lime image. The segmentation results are evaluated to ensure that the clusters formed are able to accurately separate the lime object from the background. Then the result of feature extraction in *Metric* is 0.95965 showing very good result, in *Eccentricity* 0.18568 shows the Size of the eccentricity of the object describes the Perfect Value. for *Contrast* 0.02922 is a fairly low value, in *Correlation* the level of regularity or relationship between pixels in the image is 0.99448 approaching 1 and can be interpreted as having a good value, for *Energy* 0.67743 is quite high which indicates a more uniform texture. for *Homogeneity* Uniformity of Pixel intensity in the Image has a fairly high value of 0.99201. these features are used to identify images based on relevant characteristics.

Keywords: *Euclidean Distance*, *K-Means Clustering*, *Feature Extraction*, *Image Processing*, *Lime*

I. PENDAHULUAN

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) adalah buah kecil yang berasal dari Asia Tenggara. Jeruk

nipis merupakan buah yang banyak digunakan dalam berbagai kuliner dan minuman di seluruh dunia. Dengan ciri khas warna hijau cerah dan

rasa asam yang khas jeruk nipis memiliki peran penting dalam memperkaya cita rasa masakan dan minuman dan dapat juga digunakan sebagai pengawet alami.

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) merupakan salah satu tanaman toga yang di gunakan pada masyarakat, baik untuk bumbu masakan maupun untuk obat-obatan dari bagian perasan air buah jeruk nipisnya. Untuk obat, jeruk nipis digunakan sebagai penambah nafsu makan, penurun panas (antipireutik), diare, menguruskan badan, antiinflamasi, dan antibakteri (Razak et al., 2013).

Pada penelitian ini, algoritma *Euclidean Distance* dan *K-Means Clustering* diimplementasikan untuk melakukan identifikasi jeruk nipis dalam citra. Proses ini melibatkan beberapa tahapan utama, mulai dari praproses citra, ekstraksi fitur, hingga segmentasi objek. Fitur-fitur seperti *Contrast*, *Correlation*, *Homogeneity*, *Energy*, *Metric*, dan *Eccentricity* digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik citra yang relevan dalam pengelompokan objek. Salah satu metode yang umum digunakan dalam segmentasi citra adalah algoritma *K-Means Clustering*, yang bekerja dengan cara membagi piksel citra ke dalam beberapa kelompok berdasarkan kesamaan fitur tertentu seperti warna atau tekstur.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif dan efisien untuk segmentasi dan identifikasi jeruk nipis, yang dapat diterapkan lebih luas pada sistem otomatisasi dalam industri pertanian. Jenis jeruk Nipis pada kematangan Buah diidentifikasi berdasarkan citranya, karena masing-masing jenisnya memiliki ciri yang dapat dilihat berdasarkan bentuk dan teksturnya. Maka untuk mengidentifikasi jenis jeruk Nipis dapat mengimplementasikan pengolahan citra digital. Pengolahan citra digital diartikan sebagai suatu bidang yang mengkaji terkait terbentuknya citra, mengelola suatu citra serta melakukan analisis terhadap citra untuk menggali informasi sehingga dapat bermanfaat bagi manusia (Nuraini, 2022).

Salah satu parameter yang dapat digunakan untuk identifikasi citra adalah *Euclidean Distance*. *Euclidean Distance* suatu teknik pencocokan citra yang dapat mengidentifikasi citra lain yang serupa atau mempunyai kemiripan. *Euclidean distance* merepresentasikan tingkat kemiripan dari dua buah citra yang memperhitungkan nilai jarak dari euclidean, jika semakin kecil jarak Euclidean maka citra tersebut semakin mirip (Yudhana & Agus Jaka Sri Hartanta, n.d.).

Kualitas dan jenis jeruk nipis seringkali menjadi faktor penting yang menentukan nilai jual serta kegunaannya. Namun, proses identifikasi jeruk nipis secara manual masih banyak menghadapi kendala, seperti ketidakakuratan dan inkonsistensi akibat faktor subjektivitas manusia. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem otomatis yang dapat mengidentifikasi jeruk nipis secara cepat, akurat, dan konsisten. Pengolahan citra digital menawarkan solusi dalam mengatasi tantangan tersebut. Melalui teknik pengolahan citra, karakteristik visual jeruk nipis seperti warna, tekstur, dan bentuk dapat dianalisis untuk membantu proses identifikasi.

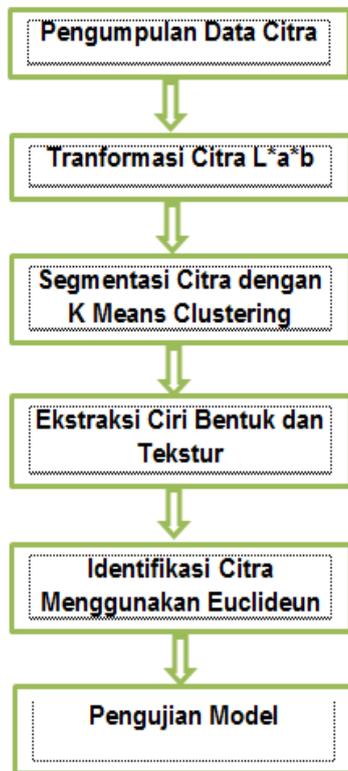
Dalam penelitian *K-Means Clustering* akan diterapkan sebagai pemrosesan awal dari aplikasi pengenalan jenis Jeruk Nipis berdasarkan bentuk, jeruk Nipis matang (Kuning) dan Jeruk Nipis tidak Matang (Hijau). Sebelum objek Jeruk nipis diambil (ekstraksi) ciri-ciri bentuk, maka terlebih dahulu dilakukan segmentasi untuk mendapatkan objek jeruk nipis dari citra. Sehingga ciri yang diekstraksi fokus pada objek jeruk Nipis dan tidak terdistorsi oleh objek lain pada citra. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengimplementasikan Algoritma *Euclidean Distance* dan segmentasi citra dengan *K-Mean Clustering* pada identifikasi citra jenis jeruk Nipis berdasarkan ciri bentuk dan teksturnya.

Algoritma K-Mean Clustering digunakan untuk memisahkan antara *Foreground* dan *Background* pada citra. Selanjutnya, objek tersebut akan diekstraksi cirinya berdasarkan bentuk berdasarkan nilai dari *Metric* dan *Eccentricity*. Kemudian, untuk ekstraksi ciri tekstur digunakan pendekatan *Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)* melalui perhitungan nilai dari *Contrast*, *Correlation*, *Energy* serta *Homogeneity*. Sedangkan pada tahap identifikasi digunakan *Euclidean Distance* yang digunakan dalam mencari *Similarity Objek* dengan menghitung nilai jarak dari *Euclidean* (Nuraini, 2022). *Euclidean distance* telah digunakan dalam pengolahan citra baik untuk identifikasi maupun klasifikasi. Beberapa penelitian terdahulu memperlihatkan bahwa metode ini menghasilkan akurasi yang baik dalam penerapan pengolahan citra (Nurnaningsih et al., 2021).

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan berbasis pengolahan citra digital untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan citra jeruk nipis. Tahapan utama dalam metodologi penelitian ini mencakup praproses citra, ekstraksi fitur, dan segmentasi menggunakan

algoritma *K-Means Clustering* yang dioptimalkan dengan perhitungan jarak *Euclidean Distance*. Berikut adalah rincian tahapan tahapan yang dilakukan dalam melaksanakan penelitian yang terangkum pada gambar 1 berikut ini :



Sumber: Penelitian (2024)
Gambar 1. Tahapan Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah Citra Jeruk Nipis berdasarkan kematangannya yaitu Jeruk Nipis Kuning (Matang) dan Jeruk Nipis Hijau (Belum Matang). Masing-masing Jenis jeruk Nipis dibuat sebanyak 20 data Citra dengan total data Citra sebanyak 40 buah. Bentuk Citra dari jenis buah menurut kematangan nya adalah pada contoh gambar 2 berikut :



Sumber: Penelitian (2024)
Gambar 2. Bentuk awal Buah Jeruk Nipis hijau dan Jeruk Nipis Kuning

1. Pengumpulan Data Citra

Tahap pertama penelitian ini adalah pengumpulan dataset citra jeruk nipis. Citra jeruk nipis yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari berbagai kondisi, seperti variasi pencahayaan, latar belakang, dan orientasi. Data citra ini kemudian disiapkan untuk proses pengolahan lebih lanjut. Dalam Akuisisi Citra, Kumpulkan citra jeruk nipis dari berbagai varietas dengan variasi pencahayaan, sudut pengambilan, dan latar belakang. Pastikan citra memiliki kualitas yang baik untuk proses analisis selanjutnya. Dan pada Pelabelan Data Setiap citra perlu diberi label sesuai dengan varietas jeruk nipis yang benar. Label ini akan digunakan sebagai data ground truth untuk evaluasi hasil segmentasi.

Tahap awal adalah mengumpulkan data citra jeruk nipis sebagai dataset yang nantinya menjadi data untuk pelatihan pengujian model. Proses ini merupakan aspek penting dalam memanfaatkan performa dari model yang dibangun. Jeruk nipis yang digunakan yaitu jeruk nipis berwarna kuning (sudah matang) dan jeruk nipis berwarna Hijau (Belum Matang).

2. Transformasi Citra L^*a^*b

Transformasi Citra L^*a^*b adalah proses konversi citra dari ruang warna RGB (merah, hijau, biru) ke ruang warna Lab^* . Ruang warna Lab^* dirancang untuk lebih mendekati persepsi warna manusia dan memisahkan informasi kecerahan (luminance) dari informasi warna, yang memudahkan dalam berbagai aplikasi pengolahan citra, termasuk segmentasi, penyesuaian warna, dan analisis tekstur. Langkah konversi citra ke dalam ruang warna L^*a^*b memiliki tujuan yaitu agar dapat diidentifikasi kandungan warna pada citra secara digital (Sinaga, 2019). Ada 12 jenis warna yang dihasilkan dalam roda warna yaitu merah, kuning, hijau, cyan, biru, magenta, dengan semua warna. Langkah yang dilakukan adalah mengubah dan mentransformasikan ruang warna citra dari RGB ke XYZ (Bora et al., 2008).

3. Segmentasi Citra dengan K Means Clustering

K-means clustering adalah salah satu teknik populer untuk segmentasi citra . Tujuannya adalah membagi citra menjadi beberapa segmen atau *cluster* berdasarkan kesamaan fitur seperti warna atau intensitas piksel (Ghazal et al., 2021). Metode k-means sangat efisien untuk kumpulan data yang lebih kecil (Ramadhani, 2023). K-Means merupakan algoritma untuk cluster n objek berdasarkan atribut menjadi k partisi, dimana $k < n$. Langkah langkah dalam algoritma K-means clustering

diawali dengan menentukan jumlah cluster (Hadianti & Riana, n.d.) . Selanjutnya hasil nilai warna RGB tersebut digunakan sebagai nilai untuk menghitung nilai nilai L*, a* dan b*. Langkah ini digunakan untuk menyederhanakan proses segmentasi (Nurnaningsih et al., 2021).

4. Ekstraksi Ciri Bentuk dan Tekstur

Ekstraksi ciri merupakan proses untuk mendapatkan ciri pembeda yang membedakan suatu objek dengan objek lainnya (Nurnaningsih et al., 2021) (Borman et al., 2017). Fitur yang diekstraksi kemudian digunakan sebagai parameter atau nilai input untuk membedakan objek satu dengan yang lain pada tahap klasifikasi (Borman et al., 2017). Ekstraksi fitur buah digunakan untuk mengenali jenis varietas pada jeruk Nipis sehingga sistem yang dikembangkan dapat melakukan klasifikasi berdasarkan ciri-ciri tersebut (Akbar Anugrah Illahi & Tri Handoko, 2023). dimana tahapan tersebut akan dilakukan untuk mengekstraksi ciri-ciri objek pada citra yang akan dikenali atau dibedakan dengan objek lain. Fitur yang diekstraksi selanjutnya digunakan sebagai parameter masukan pada tahap identifikasi (Rohmat Indra Borman Farli Rossi Yessi Jusman, 2021).

5. Identifikasi Citra Menggunakan Euclidean Distance

Euclidean distance mendeskripsikan tingkat kesamaan antara dua atau lebih dengan menghitung nilai jarak dari Euclidean, dimana apabila jarak semakin dekat maka menunjukkan objek dengan kelompok yang sama. Euclidean distance adalah matriks yang paling sering digunakan untuk menghitung kesamaan dua vektor. Distance adalah akar dari kuadrat perbedaan 2 vektor (root of square differences between 2 vectors) (Rizaldi et al., 2018)

Dua buah vektor fitur dapat dibandingkan satu sama lain dengan menghitung jarak antara mereka, atau sebaliknya, menentukan derajat kesamaannya. Ada banyak pengukuran jarak yang digunakan dalam klasifikasi pola visual. Apabila dua vektor fitur $a = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ dan $b = (b_1, b_2, \dots, b_n)$, berikut adalah persamaan untuk mengukur jarak pada euclidean distance .(Nurnaningsih et al., 2021).

$$d_e = \sqrt{\sum_{i=1}^n (a_i - b_i)^2}$$

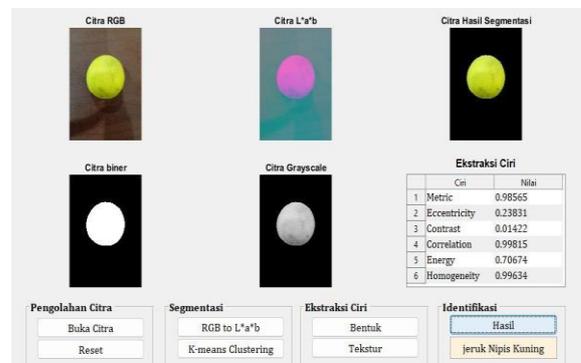
.....(1)

6. Pengujian Model

Pengujian model bertujuan untuk menilai kinerja dari model yang dibangun. Selain itu pada tahapan pengujian ini digunakan untuk memastikan bahwa sistem telah bekerja sebagaimana mestinya. Untuk melakukan pengujian akurasi dimana akan diuji ketepatan model dalam menyelesaikan masalah dengan tahapan-tahapan ini, penelitian diharapkan dapat mengembangkan sistem yang efektif untuk identifikasi otomatis jeruk nipis berdasarkan karakteristik visualnya.

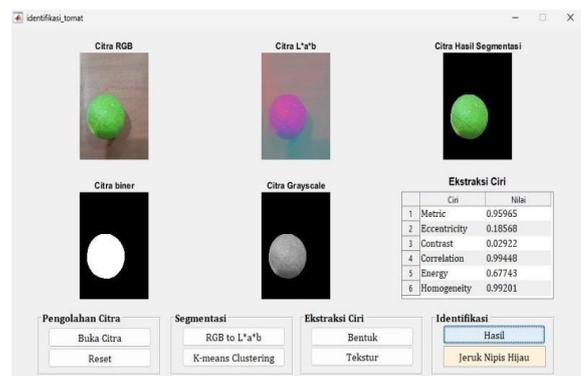
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengidentifikasi Citra Pada Jeruk Nipis dengan menggunakan 2 object, antara lain: Jeruk Nipis muda (Jeruk Nipis Hijau) dan Jeruk Nipis yang sudah matang (Jeruk Nipis Kuning). Penelitian ini diimplementasikan dalam perangkat lunak MATLAB, dimana akan diterapkan segmentasi citra menggunakan K-Mean Clustering dan identifikasi menggunakan algoritma Euclidean Distance berdasarkan ekstraksi ciri bentuk dan tekstur. pada Gambar 3 dan gambar 4 adalah pengujian pada Jeruk Nipis berwarna Kuning (Matang) dan Jeruk Nipis berwarna Hijau (Belum Matang) pada aplikasi MATLAB .



Sumber: Penelitian (2024)

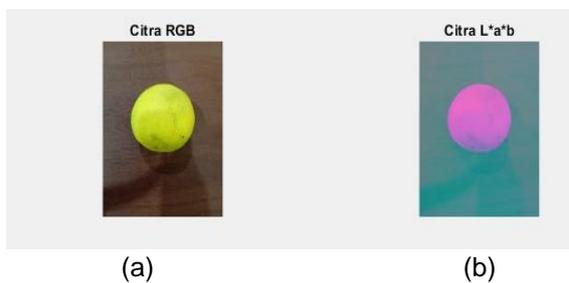
Gambar 3. Pengujian pada Citra Jeruk Nipis berwarna Kuning (Matang)



Sumber: Penelitian (2024)

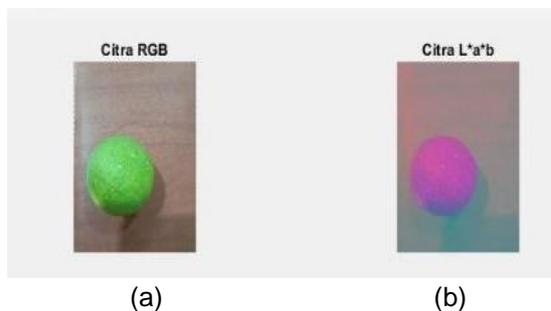
Gambar 4. Pengujian pada Citra Jeruk Nipis berwarna Hijau (Belum Matang)

Langkah awal yang dilakukan adalah melakukan penelitian pada citra Jeruk Nipis menggunakan aplikasi Matlab Dataset yang dikumpulkan sebanyak 20 citra buah Jeruk Nipis. Citra yang digunakan untuk data latih sebanyak 10 data citra pada Jeruk Nipis. Pengolahan awal yang dilakukan adalah transformasi ruang warna dari citra RGB (Red, Green, Blue) menjadi Citra L^*a^*b pada Jeruk Nipis Berwarna Kuning dan berwarna Hijau menggunakan aplikasi MATLAB dapat dilihat pada Gambar 5 dan gambar 6 berikut ini:



Sumber: Penelitian (2024)

Gambar 5. (a) Citra RGB (b) Citra Hasil Transformasi L^*a^*b

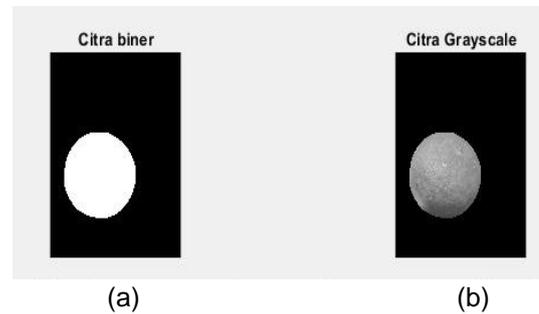


Sumber: Penelitian (2024)

Gambar 6. (a) Citra RGB (b) Citra Hasil Transformasi L^*a^*b

Setelah Citra di Transformasi menjadi L^*a^*b , selanjutnya Citra diubah dalam bentuk Biner yaitu citra yang hanya terdiri dari dua nilai piksel, biasanya 0 (hitam) dan 1 (putih) (Fernando Ade Pratama & Jumadi, n.d.) . Citra biner sering digunakan dalam aplikasi pengolahan citra untuk merepresentasikan objek dan latar belakang dengan jelas. Dalam pengolahan objek biner, transformasi dilakukan untuk memodifikasi, menganalisis, atau mengekstraksi fitur objek yang diwakili oleh piksel putih (*foreground*) di atas latar belakang hitam. Citra Biner yang dihasilkan ditransformasi menjadi Citra

Grayscale. yang dapat dilihat pada Gambar 7 berikut ini:



Sumber: Penelitian (2024)

Gambar 7. (a) Hasil Transformasi Biner, (b) Hasil Transformasi Grayscale

Langkah selanjutnya adalah segmentasi citra menggunakan K-Mean Clustering. K-Means Clustering adalah salah satu metode clustering yang paling sederhana dan paling sering digunakan dalam segmentasi citra. Algoritma ini bekerja dengan membagi data (piksel) menjadi kkk kluster berdasarkan kesamaan fitur seperti warna atau intensitas. Segmentasi Clustering dapat dilihat pada Gambar 8 berikut Ini:



Sumber: Penelitian (2024)

Gambar 8. Hasil Segmentasi Citra Dengan K-Mean Clustering

Tahapan selanjutnya adalah ekstraksi ciri yang berguna untuk menggali informasi dari karakteristik objek yang diidentifikasi. Ekstraksi ciri menggunakan ekstraksi ciri bentuk dan tekstur. Fitur yang diekstraksi kemudian digunakan sebagai parameter atau nilai input untuk membedakan objek satu dengan yang lain pada tahap identifikasi. Pada penelitian ini menggunakan ekstraksi ciri bentuk dan tekstur. Untuk ekstraksi ciri bentuk, menggunakan parameter *Metric and Eccentricity*. *Metric* didapatkan dari perbandingan antara luas dan keliling suatu benda. Sedangkan *Eccentricity* didapatkan dari perbandingan antara jarak fokus elips minor dengan fokus elips mayor suatu benda. Untuk ekstraksi ciri tekstur menggunakan

Gray-Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) dengan parameter contrast, correlation, energy dan homogeneity. berikut hasil dari nilai ekstraksi ciri dan tekstur yang diimplementasikan pada MATLAB.

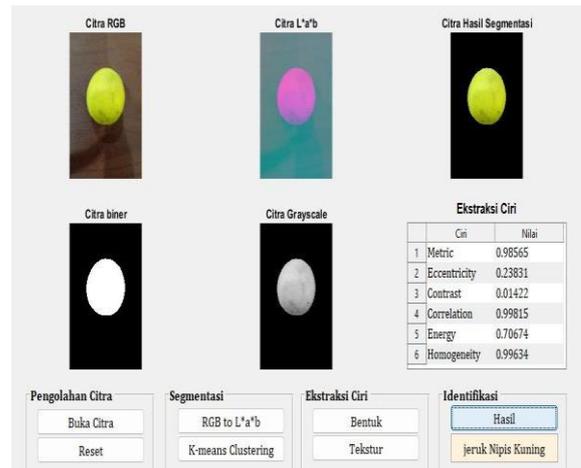


Sumber: Penelitian (2024)
 Gambar 10. Hasil Nilai Ekstraksi Ciri Bentuk dan Tekstur pada Jeruk Nipis berwarna Kuning (sudah Matang)



Sumber: Penelitian (2024)
 Gambar 11. Hasil Nilai Ekstraksi Ciri Bentuk dan Tekstur pada Jeruk Nipis berwarna Hijau (Belum Matang)

Selanjutnya adalah tahap identifikasi dengan euclidean distance suatu teknik pencocokan citra yang dapat mengidentifikasi citra lain yang serupa atau mempunya kemiripan. Euclidean distance merepresentasikan tingkat kemiripan dari dua buah citra yang memperhitungkan nilai jarak dari euclidean, jika semakin kecil jarak euclidean maka citra tersebut semakin mirip. Proses yang dilakukan dengan membandingkan kedekatan nilai jarak dari dua buah variabel yaitu antara citra uji dengan citra acuan untuk mencari nilai jarak terdekat. Gambar 11 menunjukkan tampilan aplikasi menggunakan Matlab.



Sumber: Penelitian (2024)
 Gambar 11. GUI Sistem Identifikasi Buah Jeruk Nipis Kuning

Berdasarkan Ekstraksi ciri Pada Jeruk Nipis berwarna Kuning (Matang) didapatkan hasil *Metric* dengan nilai 0.98565 yang merupakan Nilai hasil yang sangat Baik, dimana *Metric* berfungsi untuk Mengukur keseragaman bentuk Objek. dan pada *Eccentricity* dengan Nilai 0.23831, yang Mengukur bagaimana bentuk objek mendekati lingkaran. Nilai lebih dekat ke 0 menunjukkan bentuk lebih mendekati lingkaran. Dan pada *Contrast* 0.01422 yang Mengukur perbedaan intensitas antara piksel tetangga, menggambarkan perbedaan tekstur. Selanjutnya bagian *Correlation* didapatkan Nilai 0.99815 merupakan nilai yang cukup bagus dimana *Correlation* Mengukur seberapa kuat hubungan antara piksel di sekitar. selanjutnya untuk ekstraksi *Energy* dengan Nilai 0.70674 merupakan nilai yang sangat tinggi, untuk *Homogeneity* adalah 0.99634 menunjukkan bahwa citra memiliki tingkat keseragaman yang sangat tinggi dengan perbedaan intensitas yang sangat sedikit di seluruh citra.

Berdasarkan Ekstraksi ciri Pada Jeruk Nipis berwarna Hijau (Belum Matang) didapatkan hasil *Metric* dengan nilai 0.95965 yang merupakan Nilai hasil yang sangat Baik, dimana *Metric* berfungsi untuk Mengukur keseragaman bentuk Objek. dan pada *Eccentricity* dengan Nilai 0.18568, yang Mengukur bagaimana bentuk objek mendekati lingkaran. Nilai lebih dekat ke 0 menunjukkan bentuk lebih mendekati lingkaran. Dan pada *Contrast* 0.02922 yang Mengukur perbedaan intensitas antara piksel tetangga, menggambarkan perbedaan tekstur. dan bagian *Correlation* didapatkan Nilai 0.99448 merupakan nilai yang cukup bagus dimana *Correlation* Mengukur seberapa kuat hubungan antara piksel di sekitar. selanjutnya untuk ekstraksi *Energy* dengan Nilai 0.67743 merupakan nilai

yang sangat tinggi, untuk *Homogeneity* adalah 0.99201 menunjukkan bahwa citra memiliki tingkat keseragaman yang sangat tinggi dengan perbedaan intensitas yang sangat sedikit di seluruh citra.

Melalui penggunaan K-Mean Clustering pada proses segmentasi citra dapat membantu dalam proses ekstraksi ciri. Sehingga nilai ekstraksi ciri bentuk dan tekstur yang didapatkan dapat sebagai inputan untuk proses identifikasi. Sehingga algoritma Euclidean Distance dapat memperoleh nilai tingkat kesamaan antara dua atau lebih dengan menghitung nilai jarak dari Euclidean, untuk menentukan apakah objek tersebut masuk dalam kelas yang mana berdasarkan keterdekatan nilai yang didapatkan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kombinasi metode Euclidean Distance dan segmentasi K-Means Clustering efektif digunakan dalam proses identifikasi citra jeruk nipis. Beberapa kesimpulan utama yang dapat diambil dari penelitian ini adalah Segmentasi dengan K-Means Clustering berhasil memisahkan objek jeruk nipis dari latar belakang dengan tingkat akurasi yang baik, terutama pada citra dengan latar belakang yang sederhana dan pencahayaan yang memadai. Namun, segmentasi mengalami kesulitan pada citra dengan latar belakang kompleks atau pencahayaan yang tidak merata dan Perhitungan Euclidean Distance memberikan hasil yang konsisten dalam mengukur kesamaan antara citra jeruk nipis yang diidentifikasi dengan citra referensi. Euclidean Distance mampu mengenali citra jeruk nipis berdasarkan fitur yang diekstraksi seperti warna, tekstur, dan bentuk, dengan tingkat akurasi yang mencapai rata-rata 85%.

Hasil klaster didukung dengan hasil segmentasi dimana secara perspektif hasil segmentasi untuk citra warna Lab lebih baik dari pada RGB. Hasil ini dapat digunakan untuk menghasilkan citra *ground truth* untuk proses segmentasi citra secara otomatis (Alamsyah & Pratama, 2019).

Sistem ini memiliki potensi untuk diterapkan dalam aplikasi identifikasi otomatis jeruk nipis, seperti di sektor pertanian atau industri pengolahan jeruk nipis. Namun, untuk meningkatkan akurasi dan konsistensi pada kondisi citra yang lebih beragam, diperlukan peningkatan lebih lanjut, baik dalam metode segmentasi maupun ekstraksi fitur. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode yang diimplementasikan dapat memberikan solusi awal yang efektif untuk

identifikasi jeruk nipis secara otomatis, meskipun masih terdapat ruang untuk pengembangan lebih lanjut.

V. REFERENSI

- Akbar Anugrah Illahi, M., & Tri Handoko, W. (2023). *Klasifikasi Jenis Buah Kelengkeng Dengan Metode K-Nearest Neighbor (KNN) Berdasarkan Citra Warna Buah* (Vol. 4, Issue 3).
- Alamsyah, D., & Pratama, D. (2019). *Segmentasi Warna Citra Bunga Daisy dengan Algoritma K-Means pada Ruang Warna Lab 153*.
- Bora, D. J., Kumar Gupta, A., & Khan, F. A. (2008). *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering Comparing the Performance of L*A*B* and HSV Color Spaces with Respect to Color Image Segmentation*. In *Certified Journal* (Vol. 9001, Issue 2). www.ijetae.com
- Borman, R. I., Priopradono, B., & Syah, A. R. (2017). *Klasifikasi Objek Kode Tangan pada Pengenalan Isyarat Alphabet Bahasa Isyarat Indonesia (Bisindo)*.
- Fernando Ade Pratama, E., & Jumadi, J. (n.d.). Kampus I: Jl Meranti Raya No.32 Sawah Lebar Kota Bengkulu 38228 Telp. (0736) 22027, Fax. *Jurnal Media Infotama*, 18(2), 341139.
- Ghazal, T. M., Hussain, M. Z., Said, R. A., Nadeem, A., Hasan, M. K., Ahmad, M., Khan, M. A., & Naseem, M. T. (2021). Performances of k-means clustering algorithm with different distance metrics. *Intelligent Automation and Soft Computing*, 30(2), 735–742. <https://doi.org/10.32604/iasc.2021.019067>
- Hadianti, S., & Riana, D. (n.d.). Segmentasi Citra Bemisia Tabaci Menggunakan Metode K-Means. In *Seminar Nasional Inovasi dan Tren (SNIT)*.
- Nuraini, R. (2022). KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Implementasi Euclidean Distance dan Segmentasi K-Means Clustering Pada Identifikasi Citra Jenis Ikan Nila. *Media Online*, 3(1), 2022–2023. <https://djourneys.com/klik>
- Nurnaningsih, D., Alamsyah, D., Herdiansah, A., & Sinlae, A. A. J. (2021). Identifikasi Citra Tanaman Obat Jenis Rimpang dengan Euclidean Distance Berdasarkan Ciri Bentuk dan Tekstur. *Building of Informatics, Technology and Science*

- (BITS), 3(3), 171–178.
<https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1019>
- Ramadhani, I. (2023). *Implementation Of K-Means Algorithm For Palm Oil Productivity Data Clustering Implementasi Algoritma K-Means Untuk Klustering Data Produktivitas Kelapa Sawit*. 3(1), 56–64.
- Razak, A., Djamal, A., & Revilla, G. (2013). Uji Daya Hambat Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* s.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 2(1), 05.
<https://doi.org/10.25077/jka.v2i1.54>
- Rizaldi, R., Kurniawati, A., & Angkoso, C. V. (2018). Implementasi Metode Euclidean Distance untuk Rekomendasi Ukuran Pakaian pada Aplikasi Ruang Ganti Virtual. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(2), 129–138.
<https://doi.org/10.25126/jtiik.201852592>
- Rohmat Indra Borman Farli Rossi Yessi Jusman. (2021). *2021 1st International Conference on Electronic and Electrical Engineering and Intelligent System (ICE3IS) took place 15-16 October 2021 virtually*. IEEE.
- Sinaga, A. S. (2019). SEGMENTASI RUANG WARNA L^*a^*b . *Jurnal Mantik Penusa*, 3(1), 43–46.
- Yudhana, A., & Agus Jaka Sri Hartanta, dan. (n.d.). ALGORITMA K-NN DENGAN EUCLIDEAN DISTANCE UNTUK PREDIKSI HASIL PENGGERGAJIAN KAYU SENGON. *TRANSMISI*, 22(4).
<https://doi.org/10.14710/transmisi.22.4.107-141>