

Implementasi Euclidean Distance dan Segmentasi K-Means Clustering Pada Identifikasi Citra Jenis Ikan Nila

Rini Nuraini*

Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Program Studi Informatika, Universitas Nasional, Jakarta Selatan, Indonesia

Email: rini.nuraini@civitas.unas.ac.id

Email Penulis Korespondensi: rini.nuraini@civitas.unas.ac.id

Abstrak—Ikan nila menjadi salah satu ikan favorit untuk dikonsumsi karena mengandung gizi yang tinggi dengan harga yang relatif murah. Hal inilah yang membuat pembudidaya ikan di Indonesia memilih ikan nila untuk dibudidayakan. Ikan nila memiliki beberapa varietas yang mempunyai karakteristik yang berbeda-beda, sehingga mempengaruhi dalam cara penanganan dan pembudidayaan ikan tersebut. Untuk itu, pembudidaya ikan nila perlu memiliki pengetahuan mengenai jenis-jenis ikan nila agar dapat melakukan pembudidayaan berdasarkan karakteristik dari jenis ikan tersebut. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan algoritma Euclidean Distance dan segmentasi citra dengan K-Mean Clustering pada identifikasi citra jenis ikan nila berdasarkan ciri bentuk dan teksturnya. Algoritma K-Mean Clustering digunakan untuk untuk memisahkan antara foreground dan background pada citra. Selanjutnya, objek tersebut akan diekstraksi cirinya berdasarkan bentuk dan ciri tekstur. Selanjutnya proses identifikasi dilakukan menggunakan algoritma Euclidean Distance yang akan mencari nilai tingkat kesamaan antara dua atau lebih dengan menghitung nilai jarak dari Euclidean, untuk menentukan apakah objek tersebut masuk dalam kelas yang mana berdasarkan kedekatan nilai yang didapatkan. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan nilai akurasi mencapai 84,3%. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa model yang dikembangkan dapat melakukan identifikasi jenis ikan nila dengan baik.

Kata Kunci: Euclidean Distance; Ekstraksi Ciri Bentuk; Ekstraksi Ciri Tekstur; K-Mean Clustering; Ikan Nila

Abstract—Tilapia is one of the favorite fish for consumption because it contains high nutrition at a relatively low price. This is what makes fish cultivators in Indonesia choose tilapia for cultivation. Tilapia has several varieties that have different characteristics, thus affecting the way of handling and cultivating these fish. For this reason, tilapia cultivators need to have knowledge about the types of tilapias so they can cultivate based on the characteristics of these fish species. This study aims to implement the Euclidean Distance algorithm and image segmentation with K-Mean Clustering on image identification of tilapia species based on their shape and texture characteristics. The K-Mean Clustering algorithm is used to separate the foreground and background in the image. Furthermore, the object's characteristics will be extracted based on its shape and texture characteristics. Furthermore, the identification process is carried out using the Euclidean Distance algorithm which will look for similarity values between two or more by calculating the value of the distance from Euclidean, to determine whether the object is included in which class based on the closeness of the values obtained. Based on the test results, the accuracy value reached 84.3%. These results show that the developed model can identify tilapia species well.

Keywords: Euclidean Distance; Shape Feature Extraction; Texture Feature Extraction, K-Mean Clustering,

1. PENDAHULUAN

Ikan Nila dengan nama latin *Oreochromis Niloticus* merupakan satu diantara beberapa komoditas unggulan perikanan air tawar di Indonesia. Pada Tahun 2021 produksi ikan nila di Indonesia mencapai 1,35 juta ton [1]. Ini yang menjadikan Indonesia sebagai salah satu penghasil ikan nila terbesar setelah setelah China dan India. Ikan nila menjadi salah satu ikan favorit untuk dikonsumsi karena mengandung gizi yang tinggi dengan harga yang relatif murah. Hal inilah yang membuat pembudidaya ikan di Indonesia memilih ikan nila untuk dibudidayakan. Ikan nila memiliki beberapa varietas yang mempunyai karakteristik yang berbeda-beda [2]. Jenis ikan dengan berbagai karakteristiknya akan mempengaruhi dalam penanganan dan pengelolaan ikan tersebut [3]. Untuk itu, pembudidaya ikan nila perlu memiliki pengetahuan mengenai jenis-jenis ikan nila agar dapat melakukan pembudidayaan berdasarkan karakteristik dari jenis ikan tersebut. Jenis-jenis ikan nila sebenarnya dapat diidentifikasi berdasarkan citranya, karena masing-masing jenisnya memiliki ciri yang dapat dilihat berdasarkan bentuk dan teksturnya. Maka untuk mengidentifikasi jenis ikan nila 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 [4], [5]. Terdapat beberapa peneliti yang melakukan penelitian mengenai pemanfaatan pengolahan citra pada citra ikan. Penelitian pertama yaitu terkait tentang identifikasi tingkat kesegaran ikan tuna berdasarkan citranya dengan pendekatan K-Nearest Neighbour (K-NN) dan ekstraksi fitur bentuk dengan *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) yang menghasilkan tingkat akurasi tertinggi hingga 60% [6]. Metode K-NN melakukan klasifikasi berdasarkan pembelajaran pola dari data yang sudah terklasifikasi sebelumnya, sehingga K-NN sangat tergantung pada nilai ciri yang didapatkan apabila ciri yang dihasilkan redundan atau tidak relevan maka akan mempengaruhi tingkat akurasi [7]. Berikutnya, penelitian terkait tentang klasifikasi jenis ikan laut dengan mengimplementasikan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan ekstraksi ciri warna HSV dan *Histogram of Oriented Gradient* (HOG). Penelitian ini menghasilkan akurasi tertinggi mencapai 94,86%. Namun, algoritma SVM membutuhkan waktu yang lama dalam pembelajaran [8]. Penelitian selanjutnya mengenai identifikasi jenis ikan tawar dengan pendekatan *Linear Discriminant Analysis* (LDA) menggunakan ekstraksi ciri warna HSV [9]. Pada penelitian ini menghasilkan nilai akurasi mencapai 84,5%. Namun, algoritma LDA mempunyai kekurangan yakni tidak dapat mengatasi data dengan sampel yang lebih kecil dari jumlah fitur [10].

Berdasarkan penelitian sebelumnya untuk menghasilkan model identifikasi citra yang baik maka perlu memperhatikan beberapa hal diantaranya proses segmentasi citra dan penggunaan ekstraksi ciri. Sehingga perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yakni pada penelitian ini berfokus pada identifikasi citra ikan nila dengan penggunaan segmentasi citra *K-Means Clustering*, ekstraksi ciri warna dan tekstur serta algoritma *Euclidean Distance* untuk proses identifikasi. Segmentasi citra *K-Means Clustering* berguna untuk memisahkan antara *foreground* dan *background* pada citra [11]. Setelah citra ikan tersegmentasi selanjutnya citra akan diekstraksi cirinya berdasarkan ciri bentuk menggunakan parameter *metric* dan *eccentricity* serta ciri teksturnya menggunakan *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM). Hasil dari ekstraksi ciri menjadi inputan untuk proses identifikasi dengan menggunakan algoritma *Euclidean Distance*. *Euclidean distance* merupakan sebuah pendekatan yang digunakan untuk mencocokkan citra dari objek yang mempunyai kesamaan dengan objek yang diidentifikasi. *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 [12]. Hubungan antara jarak dari objek tersebut disebut dengan *Euclidean Space*, yang selanjutnya digunakan untuk menentukan kemiripan objek [13]. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa algoritma *Euclidean Distance* efektif dalam kasus identifikasi citra [14], [15].

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengimplementasikan algoritma *Euclidean Distance* dan segmentasi citra dengan *K-Mean Clustering* pada identifikasi citra jenis ikan nila berdasarkan ciri bentuk dan teksturnya. Algoritma *K-Mean Clustering* digunakan untuk 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*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian maka disusunlah tahapan penelitian yang sistematis, terstruktur dan terencana [16]. Pada penelitian yang dilakukan tahapan-tahapan berisi langkah-langkah yang dilakukan dalam melaksanakan penelitian yang terangkum pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.1.1 Pengumpulan Data Citra

Tahap awal adalah mengumpulkan data citra ikan nila sebagai dataset yang nantinya menjadi data untuk pelatihan dan pengujian model. Proses ini merupakan tahapan yang krusial, hali ini dikarenakan tersedianya dataset menjadi aspek penting dalam menentukan performa dari model yang dibangun [17]. Jenis ikan nila yang digunakan yaitu sebanyak 7 jenis ikan nila unggul yang dibudidayakan di Indonesia berdasarkan sumber *website* Mediani.com [18]. Jenis ikan nila tersebut diantaranya: Ikan Nila Nilasa, Ikan Nila Citralada, Ikan Nila Larasati, Ikan Nila Anjani, Ikan Nila Best, Ikan Nila

Srikandi dan Ikan Nila Nirwana 3. Citra jenis ikan nila yang digunakan didapatkan dari internet. Dataset yang digunakan sebanyak 350 citra, dengan distribusi dataset menggunakan persentase yaitu 60% sebagai data pelatihan dan 40% sebagai data pengujian. Sehingga, untuk masing-masing kelas terdapat 30 citra untuk pelatihan dan 20 citra untuk pengujian.

2.1.2 Transformasi Citra L*a*b

Langkah konversi citra ke dalam ruang warna L*a*b memiliki tujuan yaitu agar dapat diidentifikasi kandungan warna pada citra secara digital [19]. Terdapat 12 macam warna yang dihasilkan, termasuk merah, kuning, hijau, cyan, biru, dan magenta. Tahapan ini melibatkan pengalihan ruang warna gambar dari RGB ke XYZ. Selain itu, nilai L*, a*, dan b* dihitung menggunakan hasil nilai warna RGB. Prosedur segmentasi menjadi lebih mudah dengan bantuan tahap ini.

2.1.3 Segmentasi Citra dengan K-Menas Clustering

Segmentasi citra dapat diartikan sebagai pendekatan yang digunakan untuk melakukan pembagian citra ke dalam wilayah tertentu yang didasari pada kemiripan atributnya [20]. Teknik segmentasi citra yang digunakan yaitu *K-Means Clustering*. *K-means* digunakan untuk melakukan klusterisasi data yang bersifat non hirarki melalui proses partisi data ke dalam kelas-kelas tertentu yang memiliki kesamaan [21]. *K-Means Clustering* melakukan pengelompokan titik data ke k kluster yang didasari pada jarak dengan pusat kluster [22]. Titik data tersebut kemudian membentuk kelompok di sekitar pusat kluster (*centroid*) dengan mengurangi fungsi objektif melalui persamaan (1).

$$\bar{V}_{ij} = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{n_i} x_{kj} \quad (1)$$

Dimana V_{ij} merupakan pusat kluster atau *average* kluster i pada atribut j . Sedangkan N_i merupakan jumlah keanggotaan kluster i . Selanjutnya, x_{kj} merupakan nilai data k yang terdapat pada kluster tersebut untuk atribut j .

2.1.4 Ekstraksi Ciri Bentuk dan Tekstur

Tahapan selanjutnya yaitu ekstraksi ciri, dimana pada tahap ini akan dilakukan untuk mendapatkan karakteristik dari objek pada citra sebagai pembeda dari objek yang lain [23]. Hasil dari ekstraksi fitur digunakan sebagai masukan dalam proses identifikasi [24]. Pada kasus identifikasi jenis ikan nila digunakan ekstraksi berdasarkan ciri bentuknya dan teksturnya. Pada ciri bentuk akan dicari nilai *metric* dan *eccentricity* [25]. Parameter *metric* merupakan nilai yang digunakan untuk membandingkan antara luas dan keliling pada sebuah objek. Berbeda dengan *eccentricity*, parameter ini digunakan untuk mendapatkan nilai membandingkan antara jarak fokus elips minor dan fokus elips mayor pada suatu citra. Untuk mendapatkan nilai parameter-parameter tersebut dapat menggunakan persamaan (2) dan (3).

$$M = \frac{4\pi \times A}{C} \quad (2)$$

$$e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} \quad (3)$$

Dimana a menunjukkan sumbu minor, sedangkan b menunjukkan sumbu mayor. Untuk notasi A menunjukkan luas dan C menunjukkan keliling.

Ekstraksi ciri berikutnya yaitu ciri tekstur, dimana ciri ini didapatkan dengan menghitung parameter yang ada pada *Gray-Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) diantaranya *contrast*, *correlation*, *energy* dan *homogeneity*. Deskripsi dari setiap parameter adalah sebagai berikut:

a. Contrast

Contrast diperoleh dari jumlah keragaman intensitas *grayscale* dari sebuah citra. Untuk menghitung kontras dapat dihitung melalui persamaan (4).

$$Contrast = \sum_i \sum_j (i - j)^2 p_d(i, j) \quad (4)$$

b. Correlation

Correlation dapat diartikan sebagai representasi dari keterkaitan linear pada citra keabuan. *Correlation* dapat dihitung dengan persamaan (5).

$$Correlation = \sum_i \sum_j \frac{(i - \mu_i)(j - \mu_j)p(i, j)}{\sigma_i \sigma_j} \quad (5)$$

c. Energy

Energi berkaitan dengan tingkat konsentrasi dari tingkat *grayscale* dalam sebuah citra. Nilai dari *energy* dapat diperoleh dengan menghitungnya melalui persamaan (6).

$$Energy = \sum_i \sum_j p_2^d(i, j) \quad (6)$$

d. *Homogeneity*

Homogeneity dapat diartikan sebagai tingkatan dari variasi serta homogenitas intensitas suatu citra. Agar mendapatkan nilai *homogeneity* maka dapat dihitung dengan persamaan (7).

$$Homogeneity = \sum_i \sum_j \frac{pd(i, j)}{i + |i - j|} \tag{7}$$

2.1.5 Identifikasi Citra dengan 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 [12]. Hubungan antara jarak dari objek tersebut disebut dengan *Euclidean Space*, yang selanjutnya digunakan untuk menentukan kemiripan objek [13]. *Euclidean Distance* biasanya dipergunakan dalam mendapatkan tingkat *similarity* dari dua *vector* atau lebih. Terdapat beberapa cara dalam mengukur jarak untuk melakukan identifikasi melalui pola-pola tertentu. Jika terdapat dua *vector*, yaitu fitur $a = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ dan $b = (b_1, b_2, \dots, b_n)$, maka untuk mendapatkan keterdekatan jarak antara objek tersebut maka dapat melalui perhitungan persamaan (8).

$$d_e = \sqrt{\sum_{i=1}^n (a_i - b_i)^2} \tag{8}$$

Dimana a_i menunjukkan vektor citra input, sedangkan b_i menunjukkan vektor citra yang dibandingkan.

2.1.6 Pengujian Model

Pengujian model bertujuan untuk menilai kinerja dari model yang dibangun [26]. Selain itu pada tahapan pengujian juga digunakan untuk memastikan bahwa sistem telah bekerja sebagaimana mestinya [27]. Untuk melakukan pengujian model yang dibangun dilakukan pengujian akurasi dimana akan diuji ketepatan model dalam menyelesaikan masalah. Uji akurasi dapat dihitung melalui persamaan (9).

$$Accuracy = \frac{\text{Number of correct predictions}}{\text{Total number of predictions}} \times 100\% \tag{9}$$

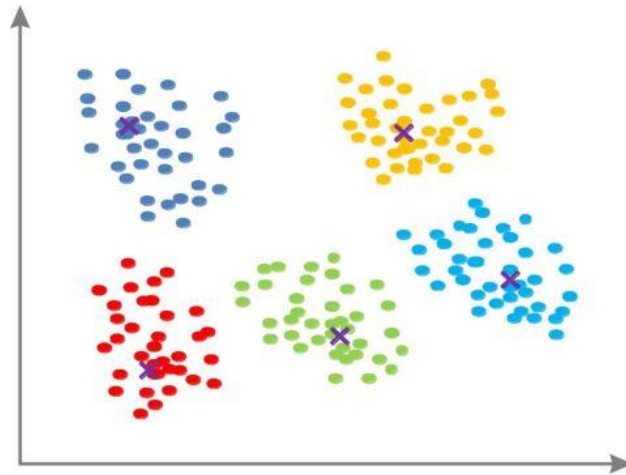
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengidentifikasi citra ikan nila dengan menggunakan 7 kelas, antara lain: Ikan Nila Nilasa, Ikan Nila Citralada, Ikan Nila Larasati, Ikan Nila Anjani, Ikan Nila Best, Ikan Nila Srikandi dan Ikan Nirwana 3. Dataset yang digunakan sebanyak 350 citra, dengan distribusi data latih 60% dan data uji 40% sehingga jumlah data latih sebanyak 210 citra dan data uji sebanyak 140 citra. Model identifikasi jenis ikan nila 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. Langkah awal dalam identifikasi citra ikan nila yaitu melakukan konversi citra RGB menjadi citra L^*a^*b . Ini dilakukan untuk merepresentasikan warna secara digital. Pada tahap ini, hasil transformasi citra RGB menjadi L^*a^*b menggunakan software MATLAB ditunjukkan pada Gambar 2.



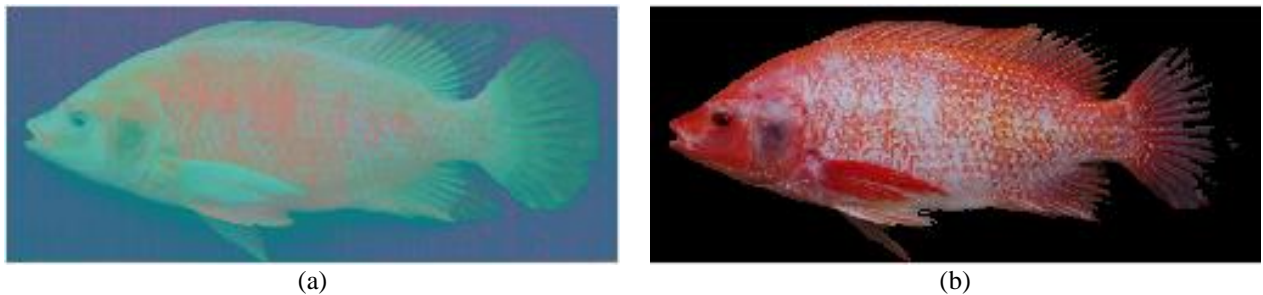
Gambar 2. (a) Citra RGB dan (b) Citra Hasil Transformasi L^*a^*b

Pada Gambar 2. (b) terlihat hasil transformasi dari citra RGB ke dalam citra L^*a^*b . Setelah citra di transformasi menjadi L^*a^*b selanjutnya dilakukan segmentasi citra menggunakan *K-Mean Clustering*. *K-Means Clustering* melakukan pengelompokan titik data ke k kluster yang didasari pada jarak dengan pusat kluster. Proses pada *K-Means Clustering* melakukan partisi data kedalam kelompok tertentu agar mendapatkan karakteristik yang sama untuk menjadi sebuah kelompok dalam satu kluster secara bersamaan dan data yang tidak sama dimasukkan kedalam kluster yang lainnya. Visualisasi proses kluster pada *K-Means Clustering* dapat dilihat pada Gambar 3.



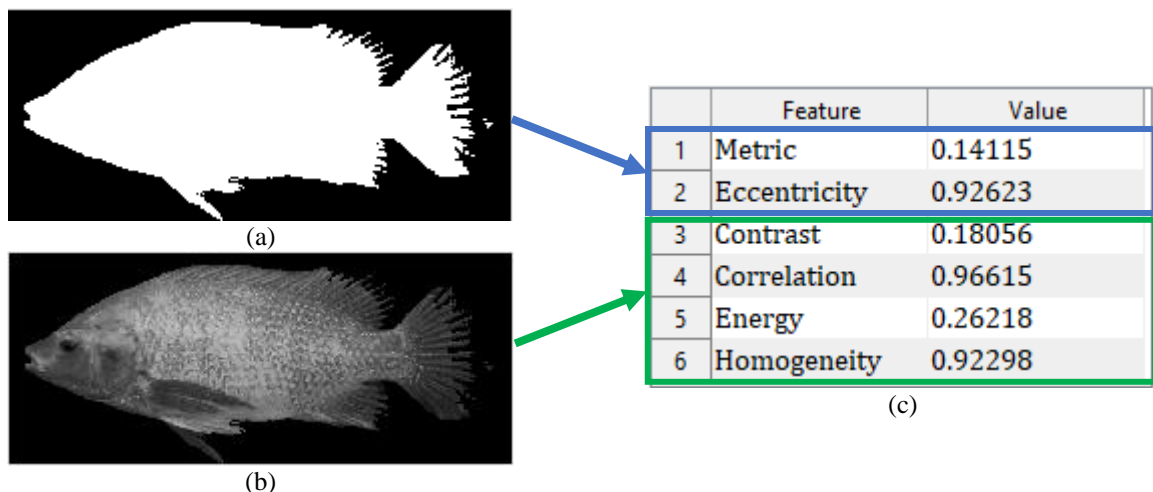
Gambar 3. Ilustrasi Algoritma *K-Means Clustering*

Pada Gambar 3, terlihat bahwa *K-Means Clustering* melakukan pengelompokan untuk data yang memiliki karakteristik yang sama. Proses segmentasi citra menghasilkan citra dengan objek citra ikan (*foreground*) akan dibedakan dengan latar belakangnya (*background*). Segmentasi citra yang dilakukan menghasilkan citra seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. (a) Citra $L*a*b$ dan (b) Citra Hasil Segmentasi Menggunakan *K-Mean Clustering*

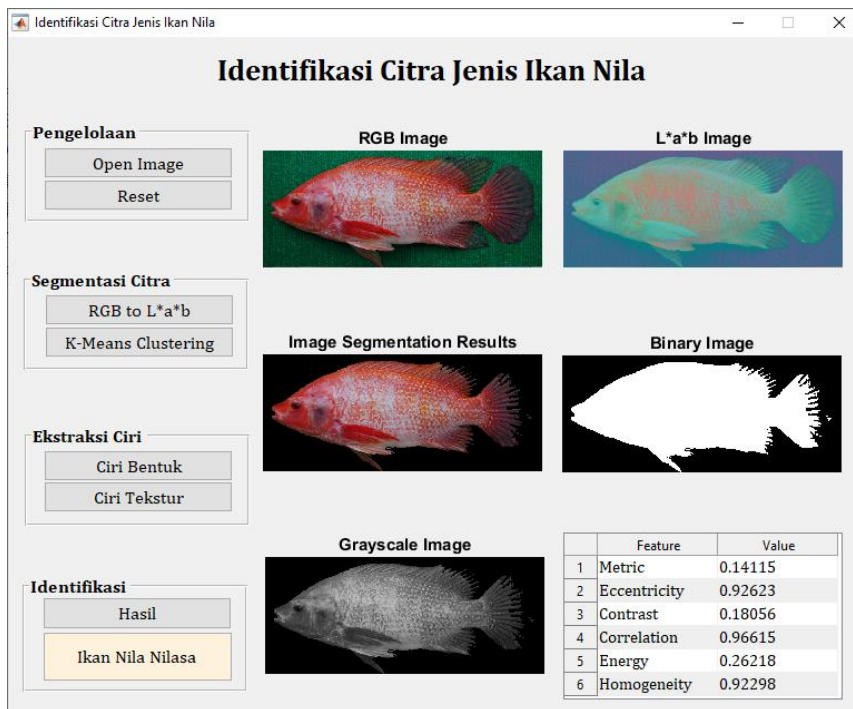
Berdasarkan Gambar 4 (b) merupakan citra hasil segmentasi, selanjutnya akan digunakan untuk mendapatkan fitur-fitur yang ada pada citra yang telah tersegmentasi. Ciri yang digunakan pada penelitian ini yaitu berdasarkan ciri bentuknya dan teksturnya. Agar mempermudah dalam memperoleh fitur bentuk, citra yang telah tersegmentasi kemudian dikonversi menjadi citra biner. Sehingga akan dihasilkan citra dengan nilai 0 dan 1 atau citra berwarna hitam dan putih. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam mendapatkan nilai *metric* dan *eccentricity*. Kemudian, untuk mendapatkan fitur tekstur, citra yang tersegmentasi akan dikonversi ke dalam citra *grayscale* untuk mendapatkan nilai parameter *contrast*, *correlation*, *energy* dan *homogeneity*. Hasil dari ekstraksi ciri bentuk dan tekstur ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. (a) Citra Biner; (b) Citra *Grayscale* dan (c) Hasil Ekstraksi Ciri

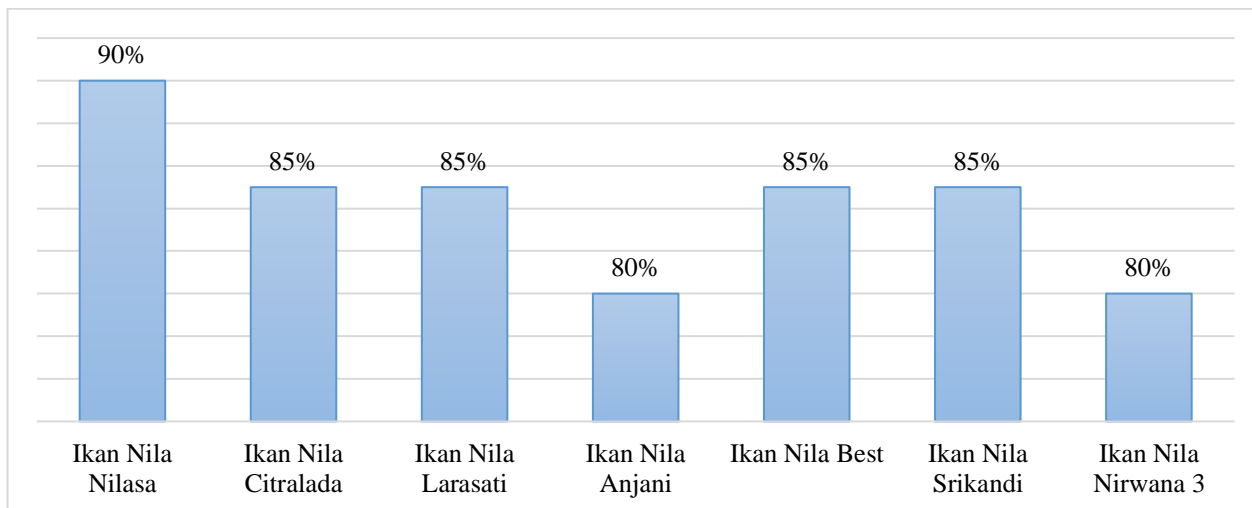
Pada Gambar 5 (c) merupakan nilai-nilai ekstraksi ciri bentuk dan tekstur yang didapatkan pada citra. Nilai-nilai tersebut menjadi inputan untuk melakukan proses identifikasi citra. Pada identifikasi citra digunakan algoritma *Euclidean Distance*, dimana penelekatan ini mencocokkan citra dengan data-data yang telah didapatkan pada pola pembelajaran yang dilakukan sebelumnya dengan memperhitungkan tingkat kemiripan. *Euclidean Distance* mendeskripsikan tingkat

kesamaan dari beberapa citra dengan menghitung nilai jarak dari *Euclidean*, jika jarak yang dihasilkan semakin berdekatan dari *Euclidean* maka objek tersebut masuk pada kelas yang sama. Tahapan ini melalui perbandingan jarak keterdekatan dari dua atau lebih variabel yakni cita pengujian dan citra latih untuk mendapatkan nilai jaraknya. Algoritma *Euclidean Distance* selanjutnya diimplementasikan pada *software* MATLAB untuk digunakan sebagai pengujian. Tampilan GUI dari implementasi model yang dikembangkan untuk mengidentifikasi jenis ikan nila dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. GUI Sistem Identifikasi Jenis Ikan Nila

Tahap selanjutnya yaitu menguji model, hal ini dilakukan agar dapat diketahui performa dari model yang dikembangkan. Pengujian model menggunakan uji akurasi melalui perbandingan dari hasil identifikasi oleh sistem dengan fakta yang ada. Data pengujian menggunakan 140 citra, untuk menguji 7 kelas jenis ikan nila. Artinya tiap kelas akan diuji dengan jumlah citra yang sama yaitu 20 citra. Proses uji dilakukan melalui pencocokkan hasil identifikasi oleh sistem dengan fakta. Untuk mendapatkan nilai akurasi dihitung dengan persamaan (9), dimana hasil identifikasi yang tepat akan dibagi dengan jumlah seluruh data uji dan dikali dengan 100. Nilai akurasi untuk masing-masing kelas jenis ikan nila disajikan pada grafik Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Hasil Pengujian Akurasi Untuk Setiap Kelas Jenis Ikan Nila

Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat bahwa skor uji akurasi untuk setiap kelas yang memperoleh skor tertinggi yaitu untuk kelas Ikan Nila Nilasa dengan nilai akurasi sebesar 90%. Sedangkan untuk kelas yang mendapat nilai terendah adalah Ikan Nila Anjani dan Ikan Nila Nirwana 3 dengan nilai akurasi 80%. Rata-rata akurasi hasil pengujian secara keseluruhan yaitu 84,3%. Hasil yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam kelompok kriteria akurasi berdasarkan

kriteria sebagai berikut: Baik, nilainya berkisar antara 76% sampai 100%; Cukup Baik, nilainya berkisar dari 56% hingga 75%; Kurang Baik, nilainya berkisar antara 40% sampai 55%, dan Sangat Kurang Baik, jika hasilnya di bawah 40% [28]. Hasilnya, akurasi dari model yang dikembangkan dalam mengidentifikasi jenis ikan nila masuk dalam kategori “Baik”. 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.

Hasil pengujian yang dilakukan selain mendapatkan nilai akurasi juga mendapatkan nilai kesalahan atau *error* yaitu sebesar 15,7%. Hal ini dapat terjadi disebabkan oleh beberapa aspek, yaitu 1) Algoritma *Euclidean Distance* hanya mengelompokkan kelas berdasarkan jarak terdekat dengan *Euclidean* sehingga penentuan titik pusat sangat menentukan, jika titik pusat tidak tepat maka hasil yang didapatkan akan mempengaruhi nilai akurasi; 2) Sebagian besar jenis ikan nila memiliki kemiripan yang hampir sama, sehingga memerlukan ekstraksi ciri tambahan, tidak hanya pada ciri bentuk dan tekstur; 3) Model yang dikembangkan memerlukan peningkatan pola pembelajaran, hal ini dikarenakan apabila data yang digunakan memiliki latar belakang yang beragam dengan sudut pandang tertentu model kesulitan dalam melakukan identifikasi; 4) Dataset yang digunakan relatif kecil sehingga model tidak maksimal dalam pembelajaran.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini mengimplementasikan algoritma *Euclidean Distance* dan segmentasi citra dengan *K-Mean Clustering* pada identifikasi citra jenis ikan nila berdasarkan ciri bentuk dan teksturnya. Algoritma *K-Mean Clustering* berguna untuk memisahkan antara *foreground* dan *background* dalam 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*. Pada tahap identifikasi diterapkan algoritma *Euclidean Distance* yang bermanfaat dalam mendapatkan kemiripan objek dengan menghitung nilai jarak dari *Euclidean*. Algoritma *Euclidean Distance* mencari 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. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan nilai akurasi mencapai 84,3%. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa model yang dikembangkan dapat melakukan identifikasi jenis ikan nila dengan baik. Namun, terdapat beberapa perbaikan untuk penelitian selanjutnya, antara lain dengan meningkatkan algoritma *Euclidean Distance* untuk mengatasi penentuan pusat kluster agar tepat serta dapat menambahkan ekstraksi ciri yang lain agar model dapat memperoleh informasi fitur yang beragam. Selain itu, model dapat dikembangkan dengan model *deep learning* agar mendapatkan pola pembelajaran yang lebih optimal dengan dataset yang beragam serta jumlah yang besar.

REFERENCES

- [1] S. Sadya, “Produksi Ikan Nila Indonesia Sebanyak 1,35 Juta Ton pada 2021,” *DataIndonesia.id*, 2022. <https://dataIndonesia.id/sektor-riil/detail/produksi-ikan-nila-indonesia-sebanyak-135-juta-ton-pada-2021>
- [2] A. Rahmawati and M. Dailami, *Budidaya Ikan Nila Terpadu*. Malang: Penerbit Brainy Bee, 2021.
- [3] S. Surlanti, *Buku Ajar: Dasar-Dasar Akuakultur (Budidaya Perikanan)*. Bandung: Media Sains Indonesia, 2022.
- [4] R. I. Borman, F. Rossi, Y. Jusman, A. A. A. Rahni, S. D. Putra, and A. Herdiansah, “Identification of Herbal Leaf Types Based on Their Image Using First Order Feature Extraction and Multiclass SVM Algorithm,” in *International Conference on Electronic and Electrical Engineering and Intelligent System (ICE3IS)*, 2021, pp. 12–17.
- [5] R. I. Borman, R. Napianto, N. Nugroho, D. Pasha, Y. Rahmanto, and Y. E. P. Yudoutomo, “Implementation of PCA and KNN Algorithms in the Classification of Indonesian Medicinal Plants,” in *ICOMITEE 2021*, 2021, pp. 46–50.
- [6] S. Santosa, S. Sudin, and N. S. Kamala, “Identifikasi Tingkat Kesegaran Ikan Tuna Melalui Citra Mata Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN),” *J. PRODUKTIF*, vol. 6, no. 1, pp. 517–524, 2022.
- [7] Y. Yuliska and K. U. Syaliman, “Peningkatan Akurasi K-Nearest Neighbor Pada Data Index Standar Pencemaran Udara Kota Pekanbaru,” *IT J. Res. Dev.*, vol. 5, no. 1, pp. 11–18, 2020.
- [8] P. P. Winangun, I. M. O. Widyantara, and R. S. Hartati, “Pendekatan Diagnostik Berbasis Extreme Learning Machine dengan Kernel Linear untuk Mengklasifikasi Kelainan Paru-Paru,” *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 19, no. 1, p. 83, 2020, doi: 10.24843/mite.2020.v19i01.p12.
- [9] R. Nuraini, “Identification of Freshwater Fish Types Using Linear Discriminant Analysis (LDA) Algorithm,” *IJICS (International J. Informatics Comput. Sci.)*, vol. 6, no. 3, pp. 147–154, 2022, doi: 10.30865/ijics.v6i3.5565.
- [10] W. Astuti and A. Adiwijaya, “Principal Component Analysis Sebagai Ekstraksi Fitur Data Microarray Untuk Deteksi Kanker Berbasis Linear Discriminant Analysis,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 3, no. 2, p. 72, 2019, doi: 10.30865/mib.v3i2.1161.
- [11] A. D. W. M. Sidik *et al.*, “Menerapkan K-Means Clustering untuk Segmentasi Gambar Database Berwarna,” *Fidel. J. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 3, pp. 57–61, 2020.
- [12] A. Yudhana, S. Sunardi, and A. J. S. Hartanta, “Algoritma K-NN Dengan Euclidean Distance Untuk Prediksi Hasil Penggergajian Kayu Sengon,” *Transmisi*, vol. 22, no. 4, pp. 123–129, 2020, doi: 10.14710/transmisi.22.4.123-129.
- [13] R. Rizaldi, A. Kurniawati, and C. V. Angkoso, “Implementasi Metode Euclidean Distance untuk Rekomendasi Ukuran Pakaian pada Aplikasi Ruang Ganti Virtual,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 2, p. 129, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201852592.
- [14] M. Jannah and N. Humaira, “Implementasi Metode Euclidean Distance Untuk Ekstraksi Fitur Jarak Pada Citra Skeleton,” *J. Ilm. Inform. Komput.*, vol. 24, no. 2, pp. 134–139, 2019, doi: 10.35760/ik.2019.v24i2.2368.

- [15] I. H. Qasim and A. B. W. Putra, "Penggunaan Metode Euclidean Distance, Coefficient Correlation dan Center of Gravity Untuk Pembangunan Prototype Citra Tanda Tangan," in *PROSIDING SNSebatik 2017 (Seminar Nasional Serba Informatika 2017)*, 2017, vol. 1, no. 1, pp. 52–58.
- [16] N. Y. Arifin *et al.*, *Analisa Perancangan Sistem Informasi*. Batam: Cendikia Mulia Mandiri, 2021.
- [17] A. Mulyanto, R. I. Borman, P. Prasetyawana, and A. Sumarudin, "2D Lidar and Camera Fusion for Object Detection and Object Distance Measurement of ADAS Using Robotic Operating System (ROS)," *JOIV Int. J. Informatics Vis.*, vol. 4, no. 4, pp. 231–236, 2020.
- [18] S. Hapsari, "7 Jenis Ikan Nila yang Unggul dan Paling Berkualitas untuk Budidaya," *Mediani.com*, 2021. <https://mediaini.com/branding-promosi/2021/02/09/36924/7-jenis-ikan-nila-yang-unggul-dan-paling-berkualitas/>
- [19] A. S. Sinaga and T. Informatika, "Segmentasi Ruang Warna $L^* a^* b^*$," *J. Mantik Penusa*, vol. 3, no. 1, pp. 43–46, 2019.
- [20] R. I. Borman, Y. Fernando, and Y. E. P. Yudoutomo, "Identification of Vehicle Types Using Learning Vector Quantization Algorithm with Morphological Features," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 6, no. 2, pp. 339–345, 2022.
- [21] E. Fernando Ade Pratama, K. Hairil, and J. Jumadi, "Implementasi Metode K-Means Clustering Pada Segmentasi Citra Digital," *J. Media Infotama*, vol. 18, no. 2, pp. 291–301, 2022.
- [22] F. T. Anggraeny, M. S. Munir, and U. W. Atmojo, "Segmentasi K-Means Clustering Pada Citra Warna Daun Tunggal Menggunakan Model Warna $L^*a^*b^*$," *SCAN - J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 14, no. 2, pp. 38–44, 2019, doi: 10.33005/scan.v14i2.1485.
- [23] I. Ahmad, Y. Rahmanto, R. I. Borman, F. Rossi, Y. Jusman, and A. D. Alexander, "Identification of Pineapple Disease Based on Image Using Neural Network Self-Organizing Map (SOM) Model," in *International Conference on Electronic and Electrical Engineering and Intelligent System (ICE3IS)*, 2022.
- [24] R. I. Borman, F. Rossi, D. Alamsyah, R. Nuraini, and Y. Jusman, "Classification of Medicinal Wild Plants Using Radial Basis Function Neural Network with Least Mean Square," in *International Conference on Electronic and Electrical Engineering and Intelligent System (ICE3IS)*, 2022.
- [25] H. Mayatopani, R. I. Borman, W. T. Atmojo, and A. Arisantoso, "Classification of Vehicle Types Using Backpropagation Neural Networks with Metric and Eccentricity Parameters," *J. Ris. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 65–70, 2021, doi: 10.34288/jri.v4i1.293.
- [26] R. I. Borman, I. Ahmad, and Y. Rahmanto, "Klasifikasi Citra Tanaman Perdu Liar Berkhasiat Obat Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Radial Basis Function," *Bull. Informatics Data Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 6–13, 2022.
- [27] R. I. Borman and A. Ansori, "Implementasi Augmented Reality pada Aplikasi Android Pegenalan Gedung Pemerintahan Kota Bandar Lampung," *J. Teknoinfo*, vol. 11, no. 1, pp. 1–5, Jun. 2017, doi: 10.33365/jti.v11i1.2.
- [28] A. Herdiansah, R. I. Borman, D. Nurnaningsih, A. A. J. Sinlae, and R. R. Al Hakim, "Klasifikasi Citra Daun Herbal Dengan Menggunakan Backpropagation Neural Networks Berdasarkan Ekstraksi Ciri Bentuk," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 2, pp. 388–395, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i1.3846.