

Klasifikasi Buah Berkhasiat Obat Dengan Algoritme *Euclidean Distance* Menggunakan Ekstraksi Ciri Bentuk dan Tekstur

Farida Amalya^{1*)}, Silvia Harlena²

¹Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma

²Program Studi Manajemen Informatika, Direktorat Program Diploma III Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma

^{1, 2}Jl. Margonda Raya No.100, Depok, Jawa Barat

email: ¹farida_a@staff.gunadarma.ac.id, ²silvia@staff.gunadarma.ac.id

Abstract – Eating fruit is highly recommended because it contains vitamins, minerals, and fiber needed by the body. In addition, it turns out that fruits can be used as medicine and prevent various diseases. Based on empirical research studies show that the fruit has a content that can be a medicine for the human body. However, knowledge about the efficacy of fruit as medicine has not spread to many people. Medicinal fruits can be recognized by their shape and texture. This study aims to classify types of medicinal fruit using Euclidean distance by extracting shape and texture features. The feature extraction process is carried out in order to identify information from the characteristics contained in an image. Extraction of shape features is obtained based on metric and eccentricity values. For texture feature extraction, Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) is used. While the classification process uses Euclidean distance which has a function as a determinant of the level of similarity of several images based on the Euclidean distance. Based on the evaluation of the model using the accuracy test, it shows that the developed model has an accuracy rate of 83.33%. These results indicate that the developed model is capable of classifying well.

Abstrak – Mengonsumsi buah sangat dianjurkan karena mengandung vitamin, mineral, serta serat yang dibutuhkan oleh tubuh. Selain itu, ternyata buah-buahan dapat menjadi obat dan mencegah dari berbagai penyakit. Berdasarkan kajian riset secara empiris menunjukkan bahwa buah memiliki kandungan yang dapat menjadi obat bagi tubuh manusia. Akan tetapi, pengetahuan mengenai khasiat buah sebagai obat belum tersebar ke banyak orang. Buah-buahan yang berkhasiat obat dapat dikenali jika dilihat dari bentuk dan teksturnya. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan klasifikasi jenis buah berkhasiat obat menggunakan *euclidean distance* dengan ekstraksi ciri bentuk dan tekstur. Proses ekstraksi ciri dilakukan agar dapat mengidentifikasi informasi dari ciri-ciri yang terdapat pada sebuah citra. Ekstraksi ciri bentuk didapatkan berdasarkan nilai *metric* dan *eccentricity*. Untuk ekstraksi ciri tekstur digunakan *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)*. Sedangkan proses klasifikasi menggunakan *euclidean distance* yang memiliki fungsi sebagai penentu tingkat kemiripan dari beberapa citra berdasarkan jarak *euclidean*. Berdasarkan evaluasi model dengan menggunakan uji akurasi memperlihatkan bahwa model yang dikembangkan memiliki tingkat akurasi mencapai 83,33%. Hasil tersebut menunjukkan model yang dikembangkan mampu melakukan klasifikasi dengan baik.

Kata Kunci – klasifikasi citra, *euclidean distance*, ekstraksi ciri, ekstraksi bentuk.

*) penulis korespondensi: Farida Amalya
Email: farida_a@staff.gunadarma.ac.id

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang menjadi pusat pertumbuhan tanaman yang berkhasiat sebagai obat atau herbal. Tercatat kurang lebih 3.500 atau mencapai 80% tanaman berkhasiat obat di dunia tumbuh di Indonesia [1]. Bagian tanaman yang dapat dijadikan sebagai alternatif dalam kesehatan dan pengobatan pada tubuh manusia adalah buah-buahan. Buah merupakan sumber berbagai vitamin, mineral, serta serat. Hal ini yang menyebabkan buah menjadi makanan yang direkomendasikan para ahli kesehatan untuk dikonsumsi, karena buah-buahan sangat baik untuk kesehatan tubuh manusia [2]. Mengonsumsi buah sangat dianjurkan, karena akan membuat tubuh menjadi bugar. Selain itu, ternyata buah-buahan dapat menjadi obat dan mencegah dari berbagai penyakit [3].

Dari beberapa riset dan penelitian menyatakan buah selain memiliki banyak kandungan yang bermanfaat dan dapat menjadi obat [4]. Bahkan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia mengeluarkan Keputusan Menteri mengenai Formularium Ramuan Obat Tradisional Indonesia (FROTI), berisi mengenai berbagai macam ramuan tanaman yang berkhasiat sebagai obat di Indonesia dan telah dibuktikan secara empiris manfaatnya untuk kesehatan tubuh manusia. Akan tetapi, pengetahuan mengenai khasiat buah sebagai obat belum tersebar ke banyak orang [5]. Sehingga dibutuhkan informasi untuk mengenali buah-buahan yang memiliki khasiat obat. Buah-buahan yang berkhasiat obat dapat dikenali jika dilihat dari bentuk dan teksturnya. Untuk itu, perlu adanya sistem yang dapat mengklasifikasikan jenis buah berkhasiat obat berdasarkan ciri-ciri bentuk dan tekstur. Permasalahan tersebut dapat teratasi oleh metode pengolahan citra digital.

Teknologi pengolahan citra digital memungkinkan citra untuk dikelola sehingga menghasilkan informasi yang terkandung pada citra tersebut [6]. Informasi yang diperoleh dari citra kemudian dapat dimanfaatkan oleh manusia dalam berbagai bidang. Implementasi teknologi pengolahan citra digital yang dapat dimanfaatkan yaitu klasifikasi citra. Klasifikasi citra merupakan proses mengelompokkan elemen-elemen citra pada kelas-kelas yang memiliki karakteristik yang sama [7]. Pendekatan yang dapat digunakan dalam penyelesaian klasifikasi citra yaitu *euclidean distance*. Pendekatan atau algoritma *euclidean distance* merupakan sebuah pendekatan untuk mencocokkan citra dengan melakukan identifikasi apakah citra tersebut memiliki kemiripan atau sejenis [8]. Cara kerja algoritma ini adalah

dengan melakukan pencarian terhadap kemiripan dua atau beberapa citra dengan memperimbangan nilai jarak dari *eucliedan*, apabila jaraknya semakin dekat maka citra tersebut berada dalam satu kelas [9]. Untuk mencari jarak terdekat algoritma *euclidean distance* akan membandingkan nilai jarak dari variabel-variabel citra pengujian dengan citra latih untuk mendapatkan nilai kedekatannya. Algoritma ini dianggap efektif dalam mengklasifikasikan karena kesederhanaan algoritma dan efisiensi proses komputasi [10].

Sebelum klasifikasi citra dilakukan perlu adanya proses mengekstraksi ciri dari sebuah citra. Proses ini bertujuan agar dapat didapatkan karakter yang terkandung pada citra ke dalam kelompok-kelompok nilai fitur yang sesuai [11]. Ekstraksi ciri dapat menggunakan fitur seperti bentuk dan tekstur. Ekstraksi ciri bentuk merupakan karakteristik objek yang bisa dijadikan sebagai ciri dari suatu objek agar dapat dibedakan dengan objek lainnya [12]. Sedangkan ekstraksi ciri tekstur merupakan ciri suatu objek yang bisa dilakukan untuk mengeksplorasi ciri-ciri sebuah objek, ini dikarenakan setiap permukaan objek pada citra terkandung informasi yang dapat dikenali [13].

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melakukan klasifikasi citra buah berkhasiat obat menggunakan *euclidean distance* menggunakan fitur berdasarkan bentuk dan teksturnya. Sebelum dilakukan ekstraksi ciri dilakukan proses segmentasi dengan *K-Means Clustering*. Untuk fitur bentuk didapatkan dari nilai *metric* dan *eccentricity*. Kemudian, untuk fitur tekstur digunakan pendekatan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) melalui perhitungan nilai *contrast*, *correlation*, *energy*, dan *homogeneity*. Sedangkan pada tahapan klasifikasi menggunakan *euclidean distance* yang memiliki fungsi sebagai penentu tingkat kemiripan dari beberapa citra berdasarkan jarak *euclidean*.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Pengolahan citra digital telah berkembang menjadi salah satu bidang yang populer saat ini. Dari citra digital dapat diperoleh pola tertentu sehingga dapat diperoleh informasi yang terkandung dalam citra sehingga dapat dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan [14]. Terdapat beberapa penelitian terkait klasifikasi citra tanaman berkhasiat obat atau herbal. Penelitian mengenai pengklasifikasian citra daun herbal melalui penerapan algoritma *Backpropagation Neural Networks* (BNN) dengan menggunakan ekstraksi fitur bentuk [15]. Model yang dikembangkan pada penelitian ini, mendapatkan nilai akurasi yaitu 88,75%. Algoritma BNN mampu melakukan klasifikasi dengan baik, akan tetapi BNN memiliki proses komputasinya membutuhkan waktu yang cukup lama jika data yang digunakan besar [14]. Fitur yang digunakan hanya berdasarkan ciri bentuk, yaitu dengan parameter *metric* dan *eccentricity*. Untuk beberapa kasus untuk mengenali pola objek tertentu tidak cukup hanya mengambil informasi dari bentuknya saja.

Penelitian selanjutnya mengenai klasifikasi citra jenis daun herbal menggunakan algoritma *Multiclass Support Vector Machine* (*Multiclass SVM*) dengan ekstraksi ciri orde pertama [16]. Pada penelitian ini menghasilkan tingkat akurasi sebesar 76%. Hal ini menunjukkan model belum maksimal dalam melakukan klasifikasi. Salah satu faktor keberhasilan dalam klasifikasi citra adalah proses ekstraksi ciri. Proses ini dilakukan agar dapat mengidentifikasi

informasi dari ciri-ciri yang terdapat pada sebuah citra. Ekstraksi orde pertama melakukan ekstraksi dengan memanfaatkan nilai-nilai pada histogram citra. Namun, ekstraksi ciri orde pertama hanya bergantung pada nilai yang dihasilkan pada histogram citra, tanpa mempertimbangkan elemen lainnya [17].

Penelitian lainnya mengenai klasifikasi tanaman herbal menggunakan penerapan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) dan *Principal Component analysis* (PCA) [18]. Pada penelitian ini pada uji akurasi menunjukkan bahwasanya sistem yang dibangun mampu melakukan klasifikasi jenis tanaman herbal sebesar 88,67%. Ekstraksi ciri yang digunakan berdasarkan ciri warna dengan menghitung nilai RGB dan HSV. Pada penelitian ini PCA berfungsi sebagai reduksi citra untuk memudahkan algoritma KNN melakukan klasifikasi objek melalui pembelajaran berdasarkan data jarak terdekat. Namun, KNN memiliki kelemahan dalam penanganan *outlier* dan rentan terhadap variabel yang non-informatif [19].

Pada klasifikasi citra bertujuan untuk mengelompokkan citra pada kelas-kelas tertentu, sehingga setiap kelas menggambarkan karakteristik yang berbeda dengan kelas yang lainnya [20]. Metode yang dapat digunakan pada klasifikasi citra salah satunya adalah *euclidean distance*. *Euclidean distance* dianggap efektif dalam mengklasifikasikan karena kesederhanaan algoritma dan efisiensi proses komputasi [9]. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan implementasi *euclidean distance* mampu mendapatkan nilai akurasi yang baik pada kasus identifikasi atau klasifikasi citra. Penelitian sebelumnya, mengenai klasifikasi jenis tumbuhan rimpang menggunakan *euclidean distance* [21]. Pada penelitian ini performansi model diuji dengan menggunakan *confusion matrix* dengan nilai akurasinya mencapai 85%. Evaluasi model yang dilakukan memperlihatkan bahwa model yang dikembangkan dapat melakukan klasifikasi dengan baik. Berikutnya, penelitian mengenai implementasi algoritma *euclidean distance* yang digunakan untuk mengidentifikasi jarak skelton [22]. Berdasarkan hasil pengujian memperlihatkan bahwa model yang dibangun mendapatkan tingkat akurasi sebesar 87,84%. Penelitian lainnya mengenai implementasi *euclidean distance* untuk mengidentifikasi citra tanda tangan [23]. Hasil dari penelitian ini memperlihatkan bahwa tingkat keberhasilan verifikasi model hingga 84%.

Penelitian ini melakukan klasifikasi citra buah berkhasiat obat dengan *euclidean distance* menggunakan ekstraksi ciri bentuk dan tekstur. Dari beberapa penelitian sebelumnya, bagian tanaman herbal yang diteliti adalah daunnya. Padahal selain daun yaitu buah, juga memiliki khasiat sebagai obat. Informasi pada citra mengenai ciri-ciri buah dapat dilihat dari bentuk dan teksturnya. Sebelum dilakukan ekstraksi ciri dilakukan proses segmentasi dengan *K-Means Clustering* agar terpisah antara objek dengan batas wilayahnya, selanjutnya ditransformasi kedalam citra biner dan *grayscale* untuk memudahkan mendapatkan informasi yang ada pada citra. Selanjutnya, untuk fitur bentuk digunakan parameter *metric* dan *eccentricity*. Fitur tekstur didapatkan dengan pendekatan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) dengan menghitung *contrast*, *correlation*, *energy*, dan *homogeneity*. Sedangkan pada tahap klasifikasi menggunakan *euclidean distance* yang memiliki fungsi sebagai penentu tingkat kemiripan dari beberapa citra berdasarkan jarak *euclidean*.

III. METODE PENELITIAN

Untuk melakukan penelitian, perlu disusun tahapan penelitian yang terstruktur dan direncanakan agar tujuan penelitian dapat diwujudkan [24]. Tahapan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini disajikan pada Gbr. 1.



Gbr. 1 Tahapan Penelitian

A. Pengumpulan Dataset

Tahap awal pada penelitian ini adalah melakukan pengumpulan dataset. Dataset dapat membantu kinerja dari model yang dikembangkan [25]. Jenis buah berkhasiat obat diambil dari Formularium Ramuan Obat Tradisional Indonesia (FROTI) yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan. Terdapat 4 (empat) jenis buah berkhasiat obat yang digunakan, diantaranya: buah mengkudu, buah pepaya, buah jeruk nipis dan buah jambu biji. Proses mendapatkan dataset dilakukan dengan mengumpulkan data citra jenis buah berkhasiat obat melalui internet dan dilakukan pengelolaan terhadap citra agar sesuai dengan kebutuhan. Teknik pembagian dataset untuk data latih dan data uji menggunakan metode *trial and error* [26], dimana akan dibagi jumlah dataset menjadi 50% data citra untuk pelatihan dan 50% data citra untuk pengujian dengan jumlah yang sama pada masing-masing kelas. Dataset jenis buah berkhasiat obat yang digunakan sebanyak 240 citra. Sehingga, distribusi untuk data pelatihan sebanyak 120 citra dan data uji sebanyak 120 citra. Jika kelas yang digunakan ada 4 (empat) kelas, maka setiap kelasnya mendapatkan distribusi sejumlah 30 citra.

B. Transformasi Ruang Warna Citra

Transformasi ruang warna citra yang digunakan yaitu transformasi ruang warna $L^*a^*b^*$. Tahapan ini memiliki tujuan agar dapat diidentifikasi seluruh unsur warna yang ada pada citra digital untuk mempermudah langkah selanjutnya yaitu segmentasi citra [27]. Proses ini bekerja dengan melakukan perubahan dan transformasi terhadap ruang warna RGB ke

dalam ruang XYZ [28]. Kemudian, nilai warna pada RGB akan dipergunakan untuk menghitung nilai L^* , a^* dan b^* .

C. Segmentasi Citra Dengan K-Means Clustering

Proses segmentasi merupakan tahapan dimana dilakukan pemisahan antara objek satu dengan objek lainnya. Objek tersebut akan dipisahkan berdasarkan batas wilayah yang sama. Tujuannya agar objek yang akan diklasifikasi dapat diidentifikasi. Luaran dari tahapan ini yaitu citra biner, agar objek yang diidentifikasi akan dipisahkan dari latar belakangnya [18]. Teknik segmentasi citra pada penelitian ini menggunakan pendekatan *K-Means Clustering*. *K-Means Clustering* metode yang memiliki kemampuan untuk partisi data kedalam beberapa wilayah klaster [29]. Metode ini mempartisi data berdasarkan pada jarak terdekat antara data dengan *centroid* pada tiap-tiap klaster.

D. Ekstraksi Ciri Bentuk dan Tekstur

Ekstraksi ciri tahapan dimana akan dilakukan identifikasi informasi dari ciri-ciri yang terdapat pada suatu citra [18]. Fitur yang diekstraksi kemudian menjadi dasar atau sebagai parameter yang digunakan pada tahapan klasifikasi agar dapat membentuk pola pengenalan objek [7]. Pada penelitian ini yang akan diklasifikasi adalah buah berkhasiat obat. Maka, ekstraksi ciri yang diterapkan yaitu berdasarkan bentuk dan tekstur. Untuk fitur bentuk, memanfaatkan parameter *metric* dan *eccentricity*. Untuk mendapatkan nilai *metric* diperoleh dari membandingkan nilai luas dan keliling objek. Nilai *eccentricity* diperoleh dari membandingkan jarak fokus elips minor dengan fokus elips mayor dari suatu objek. Perhitungan nilai *metric* dan *eccentricity* dapat menggunakan persamaan (1) dan (2) berikut ini.

$$M = \frac{4\pi \times A}{C} \tag{1}$$

$$e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} \tag{2}$$

Dimana, a merupakan sumbu minor dan b merupakan sumbu mayor. Untuk A menunjukkan luas serta C menunjukkan keliling.

Sedangkan fitur tekstur didapatkan berdasarkan pendekatan *Gray-Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM). Parameter-parameter yang digunakan diantaranya:

1. Contrast

Pada parameter ini bertujuan untuk mencari perbedaan intensitas antara nilai tertinggi dan nilai terendah pada pasangan piksel yang berdekatan. Perhitungan nilai *contrast* dapat dihitung dengan persamaan (3).

$$Contrast = \sum_i \sum_j (i - j)^2 pd(i, j) \tag{3}$$

2. Correlation

Parameter *correlation* digunakan untuk mengukur ketergantungan linear pada skala keabuan untuk mendapatkan struktur linear pada citra. *Correlation* memiliki rentang antar -1 sampai dengan 1. Untuk menentukan nilai dari *correlation* dapat melakukan perhitungan menggunakan persamaan (4).

$$Correlation = \frac{\sum_i \sum_j \frac{(i - \mu_i)(j - \mu_j)p(i, j)}{\sigma_i \sigma_j}}{\quad} \quad (4)$$

3. *Energy*

Parameter ini digunakan untuk mengukur konsentrasi matriks dengan intensitas keabuan tertentu. Nilai *energy* dapat diukur melalui persamaan (5).

$$Energy = \sum_i \sum_j p_2^d(i, j) \quad (5)$$

4. *Homogeneity*

Homogeneity menunjukkan nilai kesamaan dari variasi intensitas pada suatu citra. Jika nilainya menunjukkan keseragaman maka *homogeneity* akan bernilai maksimal. Nilai *homogeneity* dapat diperoleh melalui perhitungan dengan persamaan (6).

$$Homogeneity = \frac{\sum_i \sum_j \frac{pd(i, j)}{i + |i - j|}}{\quad} \quad (6)$$

E. *Klasifikasi Citra Dengan Euclidean Distance*

Pada tahap klasifikasi, akan menerapkan pendekatan *euclidean distance*. *Euclidean distance* merupakan sebuah pendekatan untuk mencocokkan citra dengan melakukan identifikasi apakah citra tersebut memiliki kemiripan atau sejenis [21]. Cara kerja algoritma ini adalah dengan melakukan pencarian terhadap kemiripan dua atau beberapa citra dengan memperimbangkan nilai jarak dari *euclidean*, apabila jaraknya semakin dekat maka citra tersebut berada dalam satu kelas [10]. Terdapat teknik dan cara untuk melakukan perhitungan jarak yang digunakan dalam klasifikasi citra. Jika terdapat dua vektor, misalnya *x* dan *y*, maka dapat digunakan persamaan untuk mengukur jarak pada *euclidean distance* dengan persamaan (7) sebagai berikut:

$$dist(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (7)$$

F. *Evaluasi Model*

Tahap ini bertujuan untuk melihat keefektifan algoritma yang digunakan melalui uji akurasi. Pengujian akurasi digunakan untuk menentukan ketepatan suatu model atau nilai rata-rata yang didapatkan dari membandingkan antara hasil yang diperoleh dari model dengan hasil sebenarnya. Untuk menguji tingkat akurasi dilakukan dengan cara menghitung dengan persamaan (8).

$$Accuracy = \frac{CP}{TP} \times 100\% \quad (8)$$

Dimana, CP merupakan jumlah klasifikasi dengan hasil yang tepat, atau jumlah data pengujian yang mendapatkan hasil yang sesuai dengan hasil sebenarnya. Sedangkan TP merupakan jumlah total kasus uji.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal yang dilakukan untuk mengklasifikasikan citra buah berkhasiat obat dengan menerapkan metode *euclidean distance* menggunakan ekstraksi ciri bentuk dan tekstur, yaitu mempersiapkan model untuk pelatihan. Penelitian ini, menggunakan dataset sebanyak 240 citra buah

berkhasiat obat. Sedangkan jumlah data pelatihan sebanyak 120 citra dan data uji sebanyak 120 citra. Pelatihan dan pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi Matlab. Proses diawali dengan transformasi ruang warna dari RGB ke L*a*b. Proses ini berfungsi agar dapat diidentifikasi seluruh unsur warna yang ada pada citra digital. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dari warna-warna yang ada, sehingga mempermudah proses selanjutnya seperti segmentasi dan ekstraksi ciri. Tahapan ini memiliki tujuan agar dapat diidentifikasi seluruh unsur warna yang ada pada citra sehingga memudahkan dalam prsoses segmentasi. Hasil transformasi citra jenis buah berkhasiat obat dari format RGB ke citra L*a*b dapat diliha pada Gbr. 2.



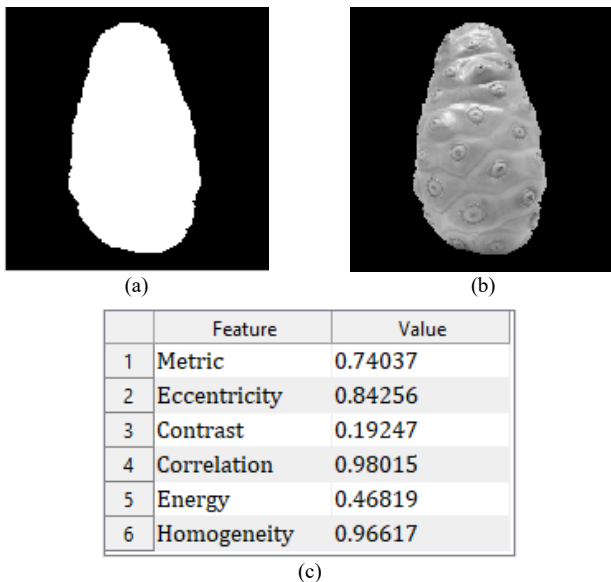
Gbr. 2 (a) Citra RGB; (b) Citra L*a*b

Langkah selanjutnya adalah tahapan segmentasi dimana pada tahap ini akan dilakukan pemisahan antara objek satu dengan objek lainnya. Proses segmentasi citra dengan *K-Mean Clustering*. Metode ini berguna untuk proses partisi data menjadi beberapa region kluster sesuai dengan yang diinginkan. Hasil dari tahap ini objek yang diinginkan akan terpisah dengan *background*-nya. Citra hasil segmentasi dengan *K-Mean Clustering* disajikan pada Gbr. 3 berikut ini.



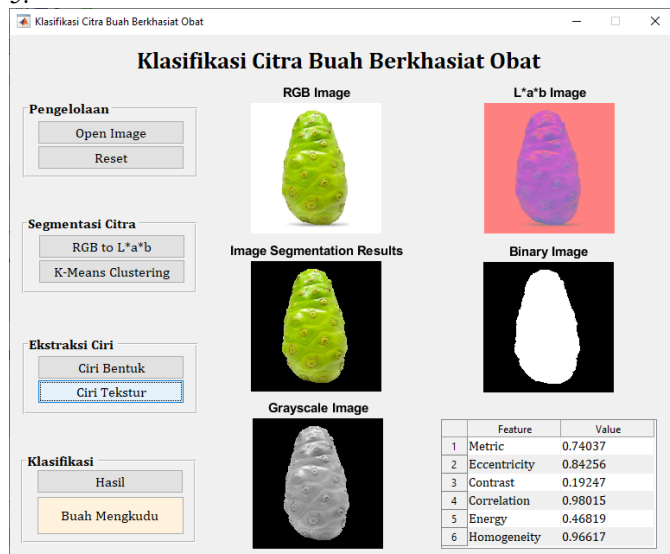
Gbr. 3 (a) Citra RGB; (b) Citra hasil segmentasi

Untuk mempermudah proses ekstraksi ciri, citra hasil segmentasi akan diubah kedalam format citra biner. Hal ini digunakan untuk memudahkan dalam mendapatkan ciri bentuk. Kemudia, citra biner yang telah didapatkan akan diubah menjadi citra *grayscale*. Proses ini digunakan agar dapat menyederhanakan citra, sehingga memudahkan dalam mendapatkan informasi tekstur pada citra. Kemudian, dari citra biner dan *grayscale* yang telah didapatkan akan dilakukan ekstraksi ciri dari citra tersebut. Pada ekstaksi ciri bentuk akan dihitung parameter *metric and eccentricity*. Sedangkan untuk ekstraksi ciri tekstur akan dihitung *contrast, correlation, energy* dan *homogeneity*. Hasil dari konversi citra hasil segmentasi kedalam citra biner dan citra *grayscale* serta ekstraksi ciri bentuk dan tekstur tersaji pada Gbr. 4.



Gbr. 4 (a) Citra Biner; (b) Citra Grayscale; (c) Hasil nilai ekstraksi ciri bentuk dan tekstur

Setelah ciri-ciri dari objek yang akan diklasifikasi telah didapatkan, selanjutnya adalah proses klasifikasi. Pada tahap klasifikasi, akan menerapkan pendekatan *euclidean distance*. *Euclidean distance* akan menghitung kesamaan dua vektor berdasarkan jarak *euclidean*. Cara kerja algoritma ini adalah dengan melakukan pencarian terhadap kemiripan dua atau beberapa citra dengan memperimbangan nilai jarak dari *euclidean*, apabila jaraknya semakin dekat maka citra tersebut berada dalam satu kelas. *Distance* pada metode *euclidean distance* merupakan akar dari perbedaan kuadrat diantara dua vektor. Kemudian kedua vektor tersebut akan dibandingkan nilainya antara vektor satu dengan yang lain melalui perhitungan jarak diantara keduanya, atau sebaliknya melalui penentuan derajat kemiripannya. Model yang dikembangkan diimplementasikan pada aplikasi Matlab, kemudian di bangun dalam bentuk GUI. Ini dilakukan agar pengguna dapat dengan mudah menggunakan aplikasi klasifikasi jenis buah berkhasiat obat yang dikembangkan. Tampilan dari aplikasi klasifikasi jenis buah berkhasiat obat dapat dilihat pada Gbr. 5.

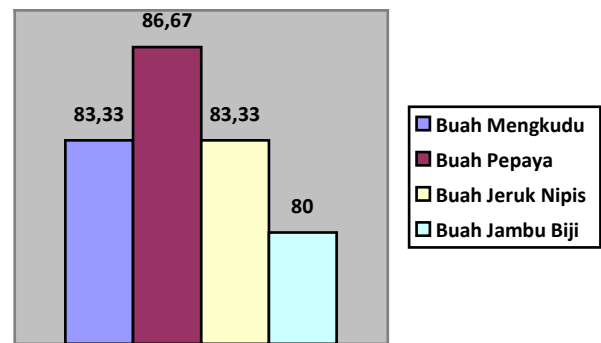


Gbr. 5 Tampilan GUI Klasifikasi Citra Buah Berkhasiat Obat

Untuk melihat keefektifan dari model yang dikembangkan, maka perlu dilakukan evaluasi model dengan melakukan uji akurasi. Uji ini digunakan untuk mengetahui kedekatan hasil tes atau rata-rata hasil tes dengan nilai sebenarnya. Untuk menghitung akurasi akan dilakukan pengujian dengan membandingkan hasil klasifikasi dari sejumlah kasus uji. Data uji yang digunakan sebanyak 120 citra untuk 4 (empat) kelas untuk, dan untuk masing-masing kelas sebanyak 30 citra uji. Setelah itu, hasil akurasi akan dihitung menggunakan persamaan (8) yang telah dibahas sebelumnya. Hasil uji akurasi untuk klasifikasi 4 kelas jenis buah berkhasiat obat disajikan pada TABEL I berikut ini.

TABEL I
HASIL UJI AKURASI SETIAP KELAS

| Jenis Daun Herbal | Jumlah Prediksi Benar | Akurasi (%) |
|-------------------|-----------------------|--------------|
| Buah Mengkudu | 25 | 83,33 |
| Buah Pepaya | 26 | 86,67 |
| Buah Jeruk Nipis | 25 | 83,33 |
| Buah Jambu Biji | 24 | 80,00 |
| Total | 100 | 83,33 |



Gbr. 5 Grafik akurasi setiap kelas

Berdasarkan Tabel IV memperlihatkan bahwa rata-rata untuk seluruh hasil klasifikasi memiliki tingkat akurasi sebesar 83,33%. Selanjutnya, nilai dari hasil uji akan diubah dalam kategori hasil klasifikasi dengan berpedoman pada nilai berikut ini: Baik, antara 76% sampai dengan 100%; Cukup, antara 56% sampai dengan 75%; Kurang Baik, antara 40% sampai dengan 55%, dan Kurang Baik, dengan nilai dibawah 40% [21]. Maka, tingkat akurasi dari algoritma *euclidean distance* dengan kestraksi ciri bentuk dan tekstur untuk klasifikasi jenis buah berkhasiat obat tergolong dalam kategori baik. Algoritma *euclidean distance* melakukan klasifikasi dengan mencari kemiripan dua atau beberapa citra dengan memperimbangan nilai jarak dari *euclidean*, apabila jaraknya semakin dekat maka citra tersebut berada dalam satu kelas. Dengan proses itu, algoritma *euclidean distance* menjadi lebih efektif dalam mengklasifikasikan karena kesederhanaan algoritma sehingga mudah digunakan. Akan tetapi, algoritma *euclidean distance* membutuhkan input yang tepat melalui proses segmentasi dan ekstraksi ciri. Segmentasi menggunakan *K-Means Clustering* yang melakukan memisahkan objek buah dengan *background*-nya dan ditransformasikan kedalam citra biner dan *grayscale* agar mempermudah dalam mendapatkan informasi bentuk dan

tekstur dari objek buah. Pada ekstraksi ciri bentuk dihitung parameter *metric and eccentricity*. Sedangkan untuk ekstraksi ciri tekstur akan dihitung nilai dari parameter *contrast, correlation, energy* dan *homogeneity*.

Namun, apabila dilihat hasil pengujian tingkat *error* atau kesalahannya mencapai 15%. Berdasarkan pengujian yang dilakukan terdapat beberapa faktor-faktor yang menyebabkan kesalahan dalam klasifikasi, antara lain: (1) Jumlah data untuk pelatihan dan pengujian masih sedikit; (2) Fitur atau ekstraksi ciri yang diterapkan bergantung pada data citra yang digunakan, apabila citra tidak jelas ataupun terdapat *noise* maka ekstraksi yang dilakukan tidak maksimal; (3) Citra uji yang digunakan hanya bisa dilakukan menggunakan citra satu objek dan untuk gambar dengan *background* yang beragam model akan kesulitan dalam melakukan klasifikasi; (4) Bentuk buah hampir mirip sehingga dibutuhkan ekstraksi ciri yang lain selain bentuk dan tekstur.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini melakukan klasifikasi jenis buah berkhasiat obat menggunakan metode *euclidean distance* dengan ekstraksi ciri bentuk dan tekstur. K-Means clustering dapat melakukan segmentasi citra, dimana objek berhasil dipisahkan dari backgroundnya. Proses ekstraksi ciri menggunakan parameter seperti metrik dan eksentrisitas. Parameter tersebut memiliki kemampuan untuk mengenali objek berdasarkan bentuknya sehingga dapat dikenali. Sedangkan untuk ekstraksi ciri tekstur digunakan parameter dalam Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM). Kemudian klasifikasi citra digunakan algoritma *euclidean distance*. Algoritma ini memiliki kemampuan untuk menghitung jarak kemiripan dua citra atau lebih. Berdasarkan pengujian akurasi menunjukkan bahwa model yang dibangun memiliki akurasi sebesar 83,33%. Sebagai bahan pertimbangan perbaikan untuk penelitian selanjutnya, terdapat beberapa saran yang dapat diterapkan, yaitu menambahkan ekstraksi ciri selain bentuk dan tekstur, memodifikasi dan menyempurnakan algoritma *euclidean distance* serta dapat mencoba algoritma *deep learning* sehingga hasil klasifikasi jauh lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Badrunasar and H. B. Santoso, *Tumbuhan Liar Berkhasiat Obat*. Bogor: Fonda Press, 2017.
- [2] N. L. Widani, "Penyuluhan Pentingnya Konsumsi Buah dan Sayur pada Remaja di Sos Desataruna Jakarta," *J. PATRIA*, vol. 1, no. 1, pp. 57–68, 2019.
- [3] U. Mahmudah and E. Yulianti, "Edukasi Konsumsi Buah dan Sayur Sebagai Strategi dalam Pencegahan Penyakit Tidak Menular pada Anak Sekolah Dasar," *J. War. LPM*, vol. 24, no. 1, pp. 11–19, 2021.
- [4] Z. Zufahmi, E. Dewi, and M. Miftahulia, "Jenis Tumbuhan Yang Berkhasiat Obat Tradisional di Kecamatan Mutiara Kabupaten Pide," in *Seminar Nasional Biotik*, 2020, pp. 235–240.
- [5] A. Larassati, M. Marmaini, and T. Kartika, "Inventarisasi Tumbuhan Berkhasiat Obat di Sekitar Pekarangan di Kelurahan Sentosa," *J. Indobiosains*, vol. 1, no. 2, pp. 76–87, 2019.
- [6] S. Ratna, "Pengolahan Citra Digital dan Histogram Dengan Phyton dan Text Editor Phycharm," *Technologia*, vol. 11, no. 3, pp. 181–186, 2020.
- [7] R. I. Borman, B. Priopradono, and A. R. Syah, "Klasifikasi Objek Kode Tangan pada Pengenalan Isyarat Alphabet Bahasa Isyarat Indonesia (Bisindo)," in *Seminar Nasional Informatika dan Aplikasinya (SNIA)*, 2017, no. September, pp. 1–4.
- [8] T. W. Harjanti, H. Setiyani, J. Trianto, and Y. Rahmanto, "Classification of Mint Leaf Types Using Euclidean Distance and K-Means Clustering with Shape and Texture Feature Extraction," *J. Tech-E*, vol. 5, no. 2, pp. 116–124, 2022.
- [9] 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/jtik.201852592.
- [10] A. Yudhana, S. Sunardi, and A. J. S. Hartanta, "Algoritma K-NN Dengan Euclidean Distance Untuk Prediksi Hasil Penggajian Kayu Sengon," *Transmisi*, vol. 22, no. 4, pp. 123–129, 2020, doi: 10.14710/transmisi.22.4.123-129.
- [11] P. Uddin, A. Mamun, A. Hossain, A. Mamun, and A. Hossain, "PCA-based Feature Reduction for Hyperspectral Remote Sensing Image PCA-based Feature Reduction for Hyperspectral Remote Sensing Image Classification," *IETE Tech. Rev.*, pp. 1–21, 2020, doi: 10.1080/02564602.2020.1740615.
- [12] 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. 5, no. 158, pp. 339–345, 2022.
- [13] A. P. B. Salsabila, R. D. Yunita, and C. Rozikin, "Identifikasi Citra Jenis Bunga menggunakan Algoritma KNN dengan Ekstraksi Warna HSV dan Tekstur GLCM," *Technomedia J.*, vol. 6, no. 1, pp. 124–137, 2021.
- [14] 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.
- [15] 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.
- [16] 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 *1st International Conference on Electronic and Electrical Engineering and Intelligent System (ICE3IS)*, 2021, pp. 12–17.
- [17] T. R. Pahlevi, R. Buaton, and Nurhayati, "Identifikasi Jenis Bunga Menggunakan Ekstraksi Ciri Orde Satu dan Algoritma Multi Support-Vector," *J. Inform. Kaputama*, vol. 5, no. 1, pp. 116–128, 2021.
- [18] 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.
- [19] 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.
- [20] 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.
- [21] D. Nurnaningsih, D. Alamsyah, A. Herdiansah, and A. A. J. Sinlae, "Identifikasi Citra Tanaman Obat Jenis Rimpang dengan Euclidean Distance Berdasarkan Ciri Bentuk dan Tekstur," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 171–178, 2021, doi: 10.47065/bits.v3i3.1019.
- [22] 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.
- [23] 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.
- [24] R. I. Borman, A. T. Priandika, and A. R. Edison, "Implementasi Metode Pengembangan Sistem Extreme Programming (XP) pada Aplikasi Investasi Peternakan," *JUSTIN (Jurnal Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 8, no. 3, pp. 272–277, 2020, doi: 10.26418/justin.v8i3.40273.
- [25] Z. Abidin, R. I. Borman, F. B. Ananda, P. Prasetyawan, F. Rossi, and Y. Jusman, "Classification of Indonesian Traditional Snacks Based on Image Using Convolutional Neural Network (CNN) Algorithm," *2021 1st Int. Conf. Electron. Electr. Eng. Intell. Syst.*

- ICE3IS 2021, pp. 18–23, 2021, doi: [28] 10.1109/ICE3IS54102.2021.9649707. D. J. Bora, A. K. Gupta, and F. A. Khan, “Comparing the Performance of L * A * B * and HSV Color Spaces with Respect to Color Image Segmentation,” *Int. J. Emerg. Technol. Adv. Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 192–203, 2015.
- [26] Y. Chen, L. Song, Y. Liu, L. Yang, and D. Li, “A Review of the Artificial Neural Network Models for Water Quality Prediction,” *Appl. Sci.*, vol. 10, no. 5776, pp. 1–49, 2020.
- [27] A. S. Sinaga and T. Informatika, “Segmentasi Ruang Warna L * a * b,” *J. Mantik Penusa*, vol. 3, no. 1, pp. 43–46, 2019.
- [29] D. Riana *et al.*, “Identifikasi Citra Pap Smear RepoMedUNM dengan Menggunakan K-Means Clustering dan GLCM,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2022.