

# Klasifikasi Jenis Jahe Berdasarkan Ciri Bentuk Dan Warna Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Pada Citra Digital

Arfan<sup>1</sup>, Ita Arfyanti<sup>2</sup>, Wahyuni<sup>3</sup>

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Widya Cipta Dharma

Email: [endaorfan@gmail.com](mailto:endaorfan@gmail.com)<sup>1</sup>, [itaarfyanti@wicida.ac.id](mailto:itaarfyanti@wicida.ac.id)<sup>2</sup>, [wahyuni@wicida.ac.id](mailto:wahyuni@wicida.ac.id)<sup>3</sup>

## ABSTRAK

Jahe (*Zingiber officinale*), adalah tumbuhan yang rimpangnya digunakan sebagai rempah-rempah dan bahan baku pengobatan tradisional. Terdapat 3 jenis jahe yang populer di pasaran yaitu jahe gajah/badak, jahe putih/emprit, dan jahe merah. Ada beberapa kemiripan pada jahe gajah dan jahe putih yang membuat terjadinya penelitian ini dengan judul "Klasifikasi Jenis Jahe Berdasarkan Ciri Bentuk dan Warna Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Pada Citra Digital". Penelitian ini akan menggunakan data masukan berupa citra jahe dengan artificial background berwarna putih dan menggunakan fitur bentuk dan warna. Pada penelitian ini klasifikasi akan dilakukan untuk citra jahe dengan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN). Pengujian penelitian ini dilakukan menggunakan parameter Accuracy, Precision, dan recall berdasarkan Confusion Matrix Multi Class. Perbandingan data latih dan data uji 50%:50%, 70%:30% dan 80%:20%. Berdasarkan implementasi dan hasil pengujian pada penelitian klasifikasi jenis jahe menggunakan metode K-Nearest Neighbor dapat disimpulkan bahwa Fitur Orde 1 yang digunakan pada penelitian ini sesuai untuk sistem klasifikasi jenis jahe dan Hasil klasifikasi metode *K-Nearest Neighbor* dapat diimplementasikan untuk klasifikasi jenis jahe dan mampu mencapai nilai akurasi 91 % dengan skenario pengujian 80%:20%.

**Kata Kunci:** Jahe, K- Nearest Neighbor, Citra Digital, Ciri Bentuk dan Warna, Confusion Matrix.

## *Classification of Ginger Types Based on Shape and Color Characteristics Using the K-Nearest Neighbor Method on Digital Images*

### ABSTRACT

*Ginger (Zingiber officinale), is a plant whose rhizome is used as a spice and raw material for traditional medicine. There are 3 types of ginger that are popular on the market, namely elephant/rhino ginger, white/emprit ginger, and red ginger. There are several similarities between elephant ginger and white ginger which led to this research with the title "Classification of Ginger Types Based on Shape and Color Characteristics Using the K-Nearest Neighbor Method in Digital Images". This research will use input data in the form of an image of ginger with a white artificial background and using shape and color features. In this research, classification will be carried out for ginger images using the K-Nearest Neighbor (KNN) method. This research testing was carried out using Accuracy, Precision and Recall parameters based on the Multi Class Confusion Matrix. Comparison of training data and test data 50%:50%, 70%:30% and 80%:20%. Based on the implementation and test results in ginger type classification research using the K-Nearest Neighbor method, it can be concluded that the Order 1 feature used in this research is suitable for the ginger type classification system and the results of the K-Nearest Neighbor method classification can be implemented for ginger type classification and are able to achieve accuracy value of 91% with a test scenario of 80%:20%.*

**Keywords:** *Ginger, K- Nearest Neighbor, Digital Image, Shape and Color Characteristics, Confusion Matrix*

## 1. PENDAHULUAN

Jahe (*Zingiber officinale*), adalah tumbuhan yang rimpangnya digunakan sebagai rempah-rempah dan bahan baku pengobatan tradisional (Wikipedia, 2023). Rimpangnya berbentuk jemari yang menggembung diruas-ruas tengah. Rasa dominan pedas yang dirasakan dari jahe disebabkan oleh senyawa kelon bernama zingeron. Jahe

termasuk dalam famili Zingiberaceae (temu-temuan). Nama ilmiah jahe diberikan oleh William (Lawrence, 1952).

Terdapat 3 jenis jahe yang populer di pasaran yaitu jahe gajah/badak, jahe putih/emprit, dan jahe merah. Jahe gajah/badak merupakan jahe yang paling disukai di pasaran internasional, bentuknya besar gemuk dan rasanya tidak terlalu pedas, daging rimpang berwarna kuning hingga

putih. Jahe putih merupakan jahe yang banyak digunakan sebagai bumbu masakan, terutama untuk konsumsi lokal, rasa dan aromanya cukup tajam, ukuran rimpang sedang dengan warna kuning. Jahe merah memiliki kandungan minyak atsiri tinggi dan rasa paling pedas, sehingga cocok untuk bahan dasar farmasi dan jamu, bahkan digunakan pula sebagai pengawet alami di industri pangan karena memiliki aktivitas anti bakteri dalam kandungannya terhadap bakteri patogen dan perusak pangan, ukuran rimpangnya paling kecil dengan kulit warna merah, serat lebih besar dibanding jahe biasa.

Dengan adanya kemiripan dan perbedaan dalam jenis-jenis jahe tersebut, terutama pada jahe gajah dan jahe putih yang kemudian dapat dikembangkan menjadi sebuah penelitian baru Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk menyusun skripsi dengan judul “Klasifikasi Jenis Jahe Berdasarkan Ciri Bentuk dan Warna Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Pada Citra Digital”. Penelitian ini akan menggunakan data masukan berupa citra jahe dengan artificial background berwarna putih dan menggunakan fitur bentuk dan warna. Untuk melakukan proses klasifikasi. Hasil klasifikasi dikelompokkan menjadi 3 kelas jahe yang berbeda, terdiri dari jahe gajah/badak, jahe kuning/emprit dan jahe merah.

Pada penelitian ini penulis membatasi masalah pada lima hal yaitu yang pertama menggunakan 2 jenis jahe yaitu; jahe gajah/badak dan jahe kuning/emprit. Kedua pengambilan citra dilakukan menggunakan kamera pada *smartphone* Vivo Y5 dengan resolusi 48 Mega Piksel pada jarak antara kamera dan objek  $\pm 20$  cm. Ketiga pengambilan citra menggunakan *mini box studio* dengan *artificial background*. Keempat ukuran citra adalah  $1844 \times 4000$  piksel dengan format data citra JPG. Kelima format data citra adalah JPG. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu menghasilkan sebuah sistem yang dapat mendeteksi citra jenis jahe yang berbeda dengan teknik klasifikasi berdasarkan ekstraksi ciri bentuk dan warna pada jahe.

Pada penelitian ini klasifikasi akan dilakukan untuk citra jahe dengan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN). Proses klasifikasi berdasarkan fitur bentuk dan warna pada jahe. Metode KNN melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang objek terdekat. Sebelum tahapan klasifikasi terlebih dahulu dilakukan tahapan praproses citra dan ekstraksi fitur citra jahe agar didapatkan nilai masukan yang tepat untuk tahapan klasifikasi jenis jahe berdasarkan citra jahe. Beberapa penelitian tentang klasifikasi menggunakan metode KNN seperti yang dilakukan oleh Riris Novitasari tahun 2022, Nawawi et al. tahun 2017, Yusniar & Kustiyo tahun 2017, Ratnasari & Wikaningrum tahun 2016 [1],[2],[3],[4] dengan akurasi rata-rata mencapai 85%.

Manfaat dari penelitian ini yaitu yang pertama mempermudah perusahaan dalam melakukan penyortiran produk jahe. Kedua yaitu membantu mendeteksi jahe berdasarkan ekstraksi ciri warna dan bentuk pada jahe dengan jenis yang berbeda. Ketiga yaitu mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dibidang pengolahan citra dan mengimplementasikan ilmu yang didapat selama perkuliahan agar lebih bermanfaat.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam rangka mendukung penelitian ini, maka kajian empirik dilakukan dengan mempelajari penelitian-penelitian yang khusus terkait klasifikasi yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian terkait klasifikasi tersebut adalah sebagai berikut:

**2.1** Klasifikasi jenis jahe berdasarkan ciri statistik orde satu dari warna rimpang oleh Riris Novitasari., (2022). Penelitian mengklasifikasikan 3 jenis jahe yaitu jahe sunti/emprit, jahe kombongan/gajah, dan jahe merah. Penelitian ini menggunakan metode KNN dan berhasil mengklasifikasikan jenis jahe dengan tingkat akurasi 80%.

**2.2** Penelitian oleh Nawawi et al., (2017). Implementasi Metode K-Nearest Neighbor ke dalam sistem untuk menghasilkan perhitungan valid yang tepat dan akurat dalam proses klasifikasi daun sirih. Perancangan dalam aplikasi pengenalan pola daun sirih ini memiliki beberapa tahapan yaitu Tahap analisis sistem, Perancangan sistem, Pembuatan program, Analisis kerja, Pengujian sistem dan, Penyusunan laporan. Aplikasi perbandingan deteksi tepi ini dikembangkan menggunakan Borland Delphi 7. Performa hasil kerja dari aplikasi pengenalan pola daun sirih yang penulis terapkan dalam aplikasi ini ternyata metode prewitt memiliki tingkat akurasi mencapai 92% yang lebih tinggi dalam pendeteksian tepi dan pengenalan pola daun sirih.

**2.3** Penelitian yang dilakukan oleh Yusniar & Kustiyo, (2017) menggunakan metode klasifikasi K-Nearest Neighbor menggunakan kombinasi ekstraksi fitur dengan metode 2 Dimensial Principal Component Analysis (2DPCA). Sedangkan penelitian ini menggunakan data citra sebanyak 10 spesies shorea. Masing-masing spesies mempunyai 10 gambar daun sehingga total keseluruhan data adalah 100 citra daun. Penelitian ini juga melakukan 4 percobaan yang masing-masing dibagi menjadi komponen R, G, B, dan Grayscale, dengan akurasi terbaik adalah 75% dari komponen G dengan kontribusi nilai eigen sebesar 85%.

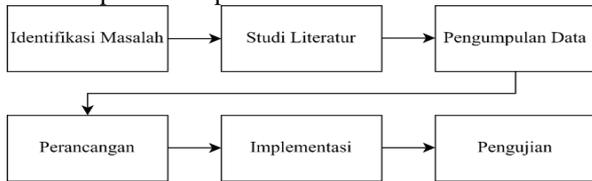
**2.4** Pengenalan jenis buah pada citra menggunakan pendekatan klasifikasi Ratnasari and Wikaningrum, (2016). Jurnal ini membangun metode pengenalan berdasarkan fitur warna dan tekstur untuk klasifikasi buah. Klasifikasi dilakukan oleh K- Nearest Neighbor berdasarkan fitur warna dan tekstur co-occurrence. Hasil eksperimen pada dataset 1882 citra buah untuk 12 kelas yang berbeda dapat mengenali buah secara baik berdasarkan fitur warna dan tekstur dengan akurasi tertinggi 92%.

Dengan adanya penelitian sebelumnya, maka terjadilah penelitian ini dengan judul Klasifikasi Jenis Jahe Berdasarkan Ciri Bentuk dan Warna Pada Citra Digital menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*, penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya. Perbedaan dengan penelitian ini terdapat pada jenis jahe, fitur dan metode yang digunakan untuk menentukan jenis jahe. Jahe yang digunakan pada penelitian ini, yaitu jahe gajah dan jahe putih. Kemudian menggunakan *Color Moments* yang terdiri dari *mean* dan *standard deviation* pada ekstraksi fitur warna dan fitur bentuk yang terdiri dari *Boundary*, *Aspect Ratio*, dan *Ratio Area*, serta menggunakan metode klasifikasi KNN.

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Sistem yang dibangun menerapkan metode pengolahan citra untuk dapat melakukan klasifikasi jenis jahe berdasarkan ciri bentuk dan warna. Berikut Alur tahapan pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



**GAMBAR 1. TAHAPAN PENELITIAN**

Penjelasan gambar diatas yaitu, Tahapan identifikasi masalah dilakukan untuk mencari, menemukan, mengumpulkan, meneliti, mencatat data dan informasi dari serangkain fakta mengenai jahe. Tahapan studi literatur dilakukan dengan tujuan untuk dapat memahami konsep dan metode yang akan dikerjakan dan mencari jurnal penelitian terkait yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi. Sehingga dapat memberikan solusi mengenai permasalahan yang akan dihadapi. Pengumpulan data yaitu mengumpulkan citra asli jahe menggunakan *smartphone*. Jumlah kelas yang digunakan dalam penelitian ini direncanakan terbagi menjadi 2 kelas yaitu jahe putih dan jahe gajah. Tahap perancangan melakukan beberapa tahapan meliputi perancangan data, perancangan proses dan perancangan tampilan. Perancangan data dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pada sistem berupa data latih dan data uji. Perancangan proses dilakukan dengan beberapa tahapan seperti *resize image*, *region of interest*, *image enhancement*, ekstraksi fitur. Kemudian perancangan tampilan dibuat *user interface* sehingga tampilan sistem mudah dimengerti oleh pengguna. Implementasi yaitu menerapkan metode *K-Nearest Neighbor* dalam data citra dalam klasifikasi rancangan yang telah disusun dalam tahapan perancangan meliputi perancangan data, perancangan proses dan perancangan tampilan. Pengujian jahe menggunakan metode Confusion Martix Multi Class untuk mengetahui hasil *accuracy*, *precision* dan *recall* dari metode klasifikasi *K-Nearest Neighbor*.

#### 3.2. Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data citra pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan peralatan antara lain minibox studio dengan menggunakan 1 buah lampu LED strip dengan daya 220 V dan jarak  $\pm 20$  cm, kamera *smartphone* Vivo y5s. Minibox studio yang digunakan memiliki ukuran tinggi 27 cm, panjang 23 cm, dan lebar 23 cm. Akuisisi citra menggunakan kamera pada *smartphone* Vivo y5s. Jahe diletakan pada minibox studio dengan posisi berada di tengah. Posisi kamera berada di atas minibox studio dan di atur menghadap objek dengan jarak antara minibox studio dan kamera sekitar 20 cm. Kamera yang digunakan adalah kamera *smartphone* dengan resolusi 48 Mega Piksel.

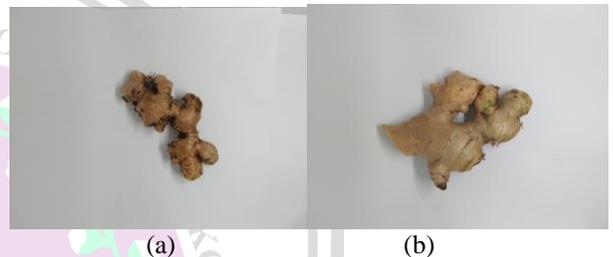
Pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari 2 jenis jahe, diantaranya adalah jahe gajah dan jahe putih. Data citra jahe di kumpulkan kemudian di foto menggunakan kamera *smartphone* pada minibox studio dan menggunakan artificial background berwarna putih dengan jarak pengambilan citra dari kamera ke objek sekitar  $\pm 20$  cm.



**GAMBAR 2. ILUSTRASI AKUISISI CITRA**

Data yang diperlukan untuk mengevaluasi kinerja dari klasifikasi jenis jahe berdasarkan fitur warna pada citra digital membutuhkan 120 data citra yang terbagi menjadi 60 data citra jahe gajah dan 60 data citra jahe putih. Rasio pembagian data yaitu 50% data latih dan 50% data uji, 70% data latih dan 30% data uji, dan 80% data latih dan 20% data uji.

Jenis jahe yang digunakan pada penelitian ini yaitu dapat dilihat pada gambar 3.



**GAMBAR 3. CONTOH CITRA JAHE (a) PUTIH, (b) GAJAH**

#### 3.3. Perancangan Data

Data yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem klasifikasi ini dihasilkan pada proses ekstraksi fitur. Proses ini dilakukan untuk menemukan ciri yang berbeda dari setiap citra jahe. Fitur yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari fitur warna dan fitur tekstur. Adapun fitur yang digunakan adalah Fitur Orde 1.

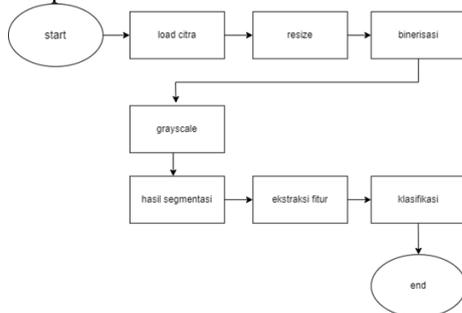
Fitur orde 1 adalah metode pengukuran yang digunakan untuk membedakan citra berdasarkan jenis fitur yang ada. Jenis fitur yang digunakan meliputi: *Mean* ( $\mu$ ), *Standard Deviation* ( $\sigma$ ), *Skewness* ( $O$ ), *Kurtosis* ( $q$ ), *Variance* ( $\sigma^2$ ), dan *Entropy* ( $S$ ).

Setelah melakukan ekstraksi fitur pada citra jahe, selanjutnya melakukan klasifikasi citra jahe. Hasil klasifikasi dibedakan menjadi dua kelas jahe yaitu jahe gajah dan jahe putih. Proses klasifikasi terdiri dari dua tahap, yaitu: tahapan *training* dan *testing*. Kemudian data citra asli dibagi menjadi 2 bagian yaitu data *training*/latih dan data *testing*/uji. Data latih adalah data yang digunakan sebagai data pada tahapan *training* data uji adalah data yang digunakan untuk menguji sistem. Data yang diperlukan untuk mengevaluasi kinerja dari klasifikasi jenis jahe berdasarkan fitur bentuk dan warna pada citra digital membutuhkan 120 data citra.

#### 3.4. Perancangan Proses

Dalam tahapan perancangan proses pada klasifikasi jenis jahe berdasarkan fitur warna pada citra digital membutuhkan 120 data citra yang terbagi menjadi 96 data citra latih dan 24 data citra uji, dimana data tersebut diperoleh secara mandiri melalui akuisisi citra dengan

minibox studio. Rancangan sistem klasifikasi jenis jahe dapat dilihat pada Gambar 4.



**GAMBAR 4. ALUR RANCANGAN SISTEM KLASIFIKASI**

Penjelasan tahapan proses klasifikasi jahe sebagai berikut:

1. Akuisisi Citra

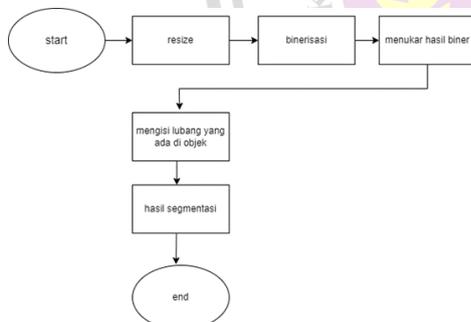
Proses Akuisisi Citra dilakukan untuk memproses citra asli jahe, jumlah data yang di gunakan dalam penelitian ini sebanyak 120 citra jahe.



**GAMBAR 5. CITRA JAHE**

2. Segmentasi

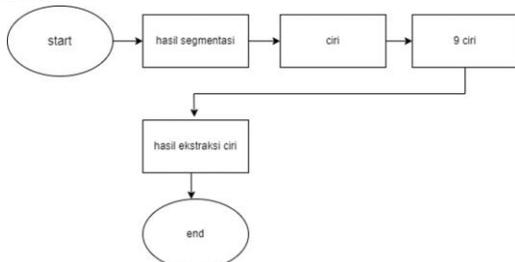
Proses segmentasi bertujuan untuk menentukan batas-batas area jahe dan background, dimana masukan dari proses segmentasi adalah dari citra *pre-processing*, citra hasil *pre-processing* akan disegmentasi menggunakan metode *thresholding* kemudian akan deteksi tepi. Alur proses dapat dilihat pada Gambar 6.



**GAMBAR 6. ALUR PROSES SEGMENTASI**

2. Ekstraksi Fitur

Proses ini untuk mendapatkan nilai parameter dalam perhitungan fitur bentuk dan warna jahe. Alur proses ekstraksi fitur disajikan pada Gambar 7 Citra hasil segmentasi.



**GAMBAR 7. ALUR PROSES EKSTRAKSI FITUR**

3. Klasifikasi

Pengklasifikasian citra menggunakan metode klasifikasi *K-Nearest Neighbor* (KNN) yang menghasilkan output

berupa kelas citra jahe yang terdiri dari 2 kelas yaitu jahe gajah dan jahe putih.

4. Perancangan Tampilan

Perancangan tampilan adalah merancang suatu User Interface (UI) pada sistem klasifikasi jenis jahe berdasarkan fitur warna pada citra digital agar pengguna mudah untuk memakai sistem ini. Perancangan tampilan akan berbasis Graphical User Interface (GUI) yang terdapat pada Matlab, sistem memiliki satu halaman utama pada pengoperasiannya. Sistem memiliki satu halaman utama pada pengoperasiannya yang terdiri dari beberapa tombol operasi serta kolom-kolom yang memuat hasil atau output dari proses. Rancangan tampilan secara keseluruhan dapat di lihat pada Gambar 8.



**GAMBAR 8. PERANCANGAN TAMPILAN SISTEM**

5. Perancangan Pengujian

Pengujian penelitian ini dilakukan menggunakan parameter Accuracy, Precision, dan recall berdasarkan Confusion Matrix Multi Class. Perbandingan data latih dan data uji 50%:50%, 70%:30% dan 80%:20%.

**2. HASILDAN PEMBAHASAN**

**4.1. Pengolahan Data**

Menampilkan aplikasi yang dibangun, baik dalam bentuk software, hardware, jaringan komputer, dan lain-lain.

Sistem klasifikasi jenis jahe merupakan sistem untuk menentukan jenis jahe berdasarkan ciri bentuk dan warna menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN). Penelitian ini data yang diolah berupa citra jahe dengan 2 jenis jahe diantaranya jahe gajah dan jahe putih. Data yang digunakan dalam melakukan klasifikasi ini sebanyak 120 citra yang terdiri dari 60 citra jahe gajah dan 60 citra jahe putih. Citra jahe dapat dilihat pada Gambar 4.



**GAMBAR 9. JAHE: PUTIH, GAJAH**

**4.2. Penerapan Proses**

Sistem klasifikasi jahe menggunakan metode KNN. Sistem ini terdiri 5 tahapan yang meliputi Deteksi *Region of Interest* (ROI), *pre-processing*, segmentasi, ekstraksi fitur orde 1, dan klasifikasi. Setelah proses akuisisi citra akan dilakukan tahapan *resize image* agar dapat diterapkan proses *thresholding* untuk mendapatkan acuan pada proses *cropping* sehingga didapatkan ROI yang tepat. Sistem klasifikasi jahe pada penelitian ini terdiri dari 5 tahapan

yang meliputi *Region of Interest (ROI)*, *pre-processing*, segmentasi, ekstraksi fitur orde 1, dan klasifikasi menggunakan metode KNN.

### 1. Deteksi *Region Of Interest (ROI)*

Deteksi ROI merupakan proses yang bertujuan agar proses ekstraksi fitur lebih berfokus pada area jahe yang diawali dengan melakukan *resize*, karena citra jahe yang awalnya berukuran cukup besar yaitu  $4000 \times 1844$  piksel. Citra asli setelah *resize* menjadi berukuran  $500 \times 500$  piksel, hal ini bertujuan agar data dapat lebih cepat diproses dalam proses ekstraksi pengklasifikasian.

```
I = imresize(Img,[500 500]);
```

### 2. Pre Processing

*Pre-processing* dilakukan penyesuaian konversi ruang warna RGB menjadi *grayscale*. Tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan citra skala keabuan pada citra hasil ROI yang memiliki ruang warna RGB.



**GAMBAR 10. CITRA GRAYSCALE: (A) JAHE GAJAH, dan (B) JAHE PUTIH**

Source code yang digunakan dalam proses *pre-processing* dengan melakukan konversi keruang warna RGB menjadi *Grayscale* yaitu:

```
I_Gray = rgb2gray(I);
```

### 3. Segmentasi

Segmentasi dilakukan bertujuan untuk membedakan area jahe dan area *background* agar proses ekstraksi fitur lebih berfokus pada citra jahe. Penelitian ini proses segmentasi citra jahe menggunakan citra hasil *pre-processing* dan dilakukan proses *threshold*.



**GAMBAR 11. CITRA HASIL SEGMENTASI**

```
I_bw = bwareafilt(I_bw, 1);
```

### 4. Ekstraksi Ciri

Tahapan ini terdapat 120 data latih yang akan diambil nilai-nilai ciri dari citra yang digunakan sebagai parameter. Ciri yang digunakan adalah ciri fitur ekstraksi orde 1. Ciri yang diekstrak adalah *mean* ( $\mu$ ), dan *standard deviation* ( $\sigma$ ) pada masing-masing channel RGB, *skewness* ( $O$ ), *entropy* ( $S$ ), *variance* ( $\sigma^2$ ) dan *kurtosis* ( $q$ ).

```
bw = L;
[a,b] = find(bw==1);
gray_level = zeros(1,numel(a),1);
Red_level = zeros(1,numel(a),1);
Green_level = zeros(1,numel(a),1);
Blue_level = zeros(1,numel(a),1);

R = I(:, :, 1);
G = I(:, :, 2);
B = I(:, :, 3);
R(~I_bw) = 0;
G(~I_bw) = 0;
B(~I_bw) = 0;
```

### 5. Klasifikasi

*K-Nearest Neighbor (KNN)* adalah algoritma klasifikasi *supervised learning* dengan cara menghitung jarak antara *data testing* dengan *data training* (Sutton, 2012). Nilai perhitungan jarak diambil dengan menggunakan *Euclidean Distance*, yaitu metode pencarian dua titik variabel, semakin dekat dan mirip, maka akan semakin kecil jarak antara dua titik tersebut. Pada algoritma KNN nilai  $k$  mendefinisikan berapa banyak tetangga yang akan diperiksa untuk menentukan klasifikasi titik kueri tertentu. Misalnya jika  $k=1$ , instance akan ditugaskan ke kelas yang sama dengan tetangga terdekatnya. Nilai  $k$  yang rendah dapat memiliki varians yang tinggi, tetapi bias yang rendah. Sedangkan nilai  $k$  yang lebih besar dapat menyebabkan bias yang tinggi dan varians yang lebih rendah.

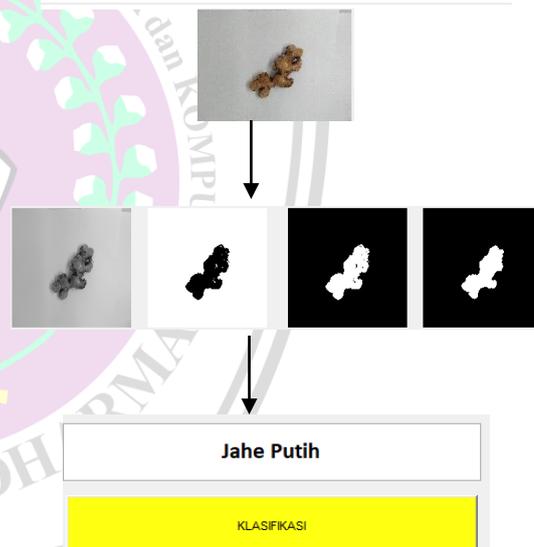
KNN bekerja berdasarkan prinsip bahwa setiap titik data yang berdekatan satu sama lain akan berada dikelas yang sama. Dengan kata lain, KNN mengklasifikasikan titik data baru berdasarkan kemiripan.

$$d(p, q) = \sqrt{\sum_{i=1}^N (q_i - p_i)^2} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:  
 $(p, q)$  : Nilai ekstraksi fitur citra dalam bidang *kartesian*.

Berikut coding untuk menentukan klasifikasi jenis jahe:

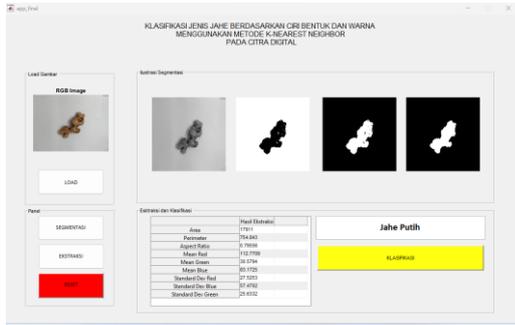
```
confmat = confusionmat(kelas,target_uji_gabung');
```



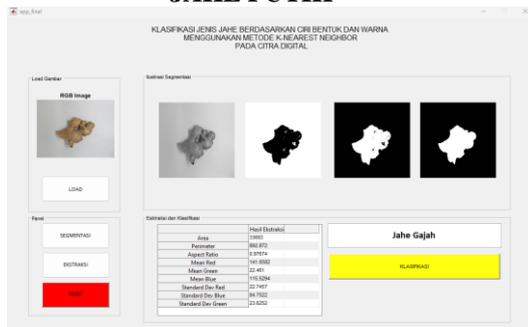
**GAMBAR 12. ALUR KLASIFIKASI**

### 4.3. Penerapan Tampilan

Sistem dibangun dengan menggunakan Matlab R2019b, berbasis *Graphical User Interface (GUI)*. Sistem hanya menggunakan satu halaman utama dalam pengoperasiannya yang terdiri dari beberapa tombol operasi dan kolom-kolom yang memuat hasil atau *output* proses sistem. Tampilan *User Interface* dapat dilihat seperti pada Gambar 10 – Gambar 11.



**GAMBAR 13. TAMPILAN UI UNTUK CITRA JAHE PUTIH**



**GAMBAR 14. TAMPILAN UI UNTUK CITRA JAHE GAJAH**

Gambar 10 - Gambar 11 dapat dilihat hasil tampilan aplikasi jenis jahe berdasarkan kedekatan ciri statistik orde 1, contoh jahe yang digunakan adalah jenis jahe gajah dan jahe putih. Tahapannya klik tombol *load* untuk memilih citra jahe yang ingin di klasifikasi, selanjutnya klik segmentasi untuk menampilkan bagian segmentasi dari jahe yang akan diklasifikasi, selanjutnya klik ekstraksi untuk menampilkan hasil ekstraksi fitur orde 1, kemudian tahapan terakhir klik klasifikasi untuk menentukan jenis jahe.

#### 4.4. Hasil Pengujian

Pengujian sistem klasifikasi jenis jahe berdasarkan kedekatan ciri statistik menggunakan *Confusion Matrix Multiclass* untuk mendeteksi tingkat akurasi pada sistem klasifikasi jenis jahe. Pengujian dilakukan berdasarkan keakuratan hasil klasifikasi data uji yang terdiri dari 2 kelas yaitu jenis jahe gajah dan jahe putih. Melalui matriks tersebut dapat ditunjukkan jumlah klasifikasi data citra jahe yang terklasifikasi dengan benar dan klasifikasi yang salah untuk masing-masing kelas. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Rasio	Jumlah Data Latih	Jumlah Data Uji	Akurasi
50%	60	60	75%
70%	84	36	61%
80%	96	24	91%

**TABEL 1. HASIL PENGUJIAN**

### 3. KESIMPULAN

Berdasarkan implementasi dan hasil pengujian pada penelitian klasifikasi jenis jahe menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Fitur Orde 1 yang digunakan pada penelitian ini sesuai untuk sistem klasifikasi jenis jahe
2. Hasil klasifikasi metode *K-Nearest Neighbor* dapat diimplementasikan untuk klasifikasi jenis jahe dan mampu mencapai nilai akurasi 91 % dengan skenario pengujian 80%:20%.

### 4. SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat dihasilkan beberapa saran berguna dalam pengembangan sistem lanjutan ataupun penelitian dengan topik serupa antara lain: Penelitian selanjutnya diharapkan tidak hanya menggunakan KNN tetapi dengan metode lain seperti : *Naïve Bayes*, *Convolutional Networks (CNN)*, *Gray Level Cooccurrence Matrix* dan lain sebagainya; Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan jenis ekstraksi fitur dan seleksi fitur yang lain seperti ekstraksi fitur ukuran, fitur tekstur dan lain sebagainya karena terdapat bermacam metode ekstraksi fitur dan seleksi fitur yang ada, dan juga agar bisa mendapatkan hasil yang bervariasi; Kelas data jahe dapat ditambahkan beragam jenis tanaman lainnya yang memiliki bentuk yang hampir sama.

### 5. DAFTAR PUSTAKA

BioScience, plants. 2(1), 10.  
<https://doi.org/10.1093/aibsbulletin/2.1.10-j>

Belajar Gratis Sistem Informasi & Informatika: Proses dalam Data Mining - Seri Data Mining for Business Intelligence (5). (n.d.). *Belajar Gratis Sistem Informasi & Informatika*. Retrieved April 25, 2024, from <https://beritati.blogspot.com/2013/08/proses-dalam-data-mining-seri-data.html>

Grieve, M. (1976). *A Modern Herbal: The Medicinal, Culinary, Cosmetic and Economic Properties, Cultivation and Folklore of Herbs, Grasses, Fungi, Shrubs and Trees with All Their Modern Scientific Uses*. Penguin.

Lawrence, G. H. M. (1952). Taxonomy of vascular plants. *BioScience*, 2(1), 10.  
<https://doi.org/10.1093/aibsbulletin/2.1.10-j>

Manliguez, C. (2016). *Generalized Confusion Matrix for Multiple Classes*.  
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31150.51523>

Purseglove, J. W. (1972). *Tropical Crops: Monocotyledons*. Halsted Press Division, Wiley.

Verawati, Liksha, P. D., & Susianto, D. (2018). Aplikasi Akuntansi Pengolahan Data Jasa Service pada PT. Budi Berlian Motor Lampung. *Jurnal JUSINTA*, 1(1), Article 1.

Vermeulen, N. (1999). *Encyclopedia of Herbs*. Rebo Productions.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan secara moril maupun materil.  
 Bapak H Tommy Bustomi, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Widya Cipta Dharma.

Ibu Wahyuni, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Widya Cipta Dharma.

Ibu Ita Arfyanti, S.Kom., M.M. selaku ketua pembimbing yang telah membantu dan memberi pengarahan untuk penulisan skripsi ini.

Ibu Wahyuni, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing pendamping yang telah membantu dan memberi bimbingan untuk penulisan skripsi ini.

Ibu Hanifah Ekawati, S.Pd., M.Pd. selaku ketua Penguji yang telah memberi saran dan masukan dalam penulisan skripsi ini.

Ibu Yunita, S.E., M.M. selaku Anggota Penguji yang telah memberi pengarahan dan masukan dalam penulisan skripsi ini.

Yuliana, S.Pd. yang telah memberikan doa serta motivasi yang sangat membantu dalam penulisan skripsi ini.

Kepada teman-teman di kampus STMIK Widya Cipta Dharma yang telah banyak membantu dan memberikan motivasi.

