

KLASIFIKASI JENIS JAHE BERDASARKAN CIRI STATISTIK ORDE SATU DARI WARNA RIMPANG

Riris Novitasari¹, Paulus Harsadi² dan Muhammad Hasbi³

^{1,2,3}Jurusan Informatika, STMIK Sinar Nusantara

Jl. KH. Samanhudi No.84-86, Laweyan, Surakarta

E-mail : 17500085.riris@sinus.ac.id¹, paulusharsadi@sinus.ac.id², mhasbi@sinus.ac.id³

Abstract— *Ginger is a rhizome plant that has many benefits, such as cooking spices, herbs, herbal medicines, and others. The rhizome of ginger has different functions, depending on the type (Sunti Ginger, Kombongan Ginger, and Merah Ginger). Identification of the type of ginger can be done by humans easily considering the few types of ginger. However, identification by humans tends to be inconsistent and does not necessarily give accurate results. Therefore, the purpose of this research is to create a system that can classify types of ginger accurately. The research method used is the K-Nearest Neighbor (K-NN) and first-order statistical feature extraction (mean, variance, skewness, kurtosis, and entropy). While testing the system using the Black-Box method to test functionality and the Confusion Matrix method to test the accuracy. The test results show that the ginger type of classification system based on first-order statistical characteristics of rhizome color using the K-Nearest Neighbor (K-NN) method has good performance with 80% accuracy.*

Abstrak— Jahe merupakan tanaman rimpang yang memiliki banyak manfaat, seperti bumbu masak, jamu, obat herbal, dan lain-lain. Rimpang jahe memiliki fungsi yang berbeda-beda, tergantung jenisnya (Jahe Sunti, Jahe Kombongan, dan Jahe Merah). Identifikasi jenis jahe dapat dilakukan oleh manusia dengan mudah mengingat jenis jahe yang sedikit. Namun, identifikasi oleh manusia cenderung tidak konsisten dan belum tentu memberikan hasil yang akurat. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat suatu sistem yang dapat mengklasifikasikan jenis jahe secara akurat. Metode penelitian yang digunakan adalah K-Nearest Neighbor (K-NN) dan ekstraksi ciri statistik orde pertama (mean, variance, skewness, kurtosis, dan entropy). Sedangkan pengujian sistem menggunakan metode Black-Box untuk menguji fungsionalitas dan metode Confusion Matrix untuk menguji akurasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem klasifikasi jenis jahe berdasarkan karakteristik statistik orde satu warna rimpang menggunakan metode K-Nearest Neighbor (K-NN) memiliki performansi yang baik dengan akurasi 80%.

Kata Kunci— Tuliskan 4 atau 5 buah kata kunci atau frasa menurut urutan alfabet dipisahkan dengan tanda koma.

I. PENDAHULUAN

Jahe adalah tanaman rimpang yang mempunyai banyak manfaat, seperti bumbu masakan, jamu, obat herbal, dan lain-lain. Rimpang dari jahe berbentuk jemari yang menggembung di ruas-ruas tengah dan memiliki ciri-ciri dan fungsi yang berbeda-beda tergantung pada jenisnya. Berdasarkan ukuran, bentuk, dan warna rimpang, jahe dibedakan menjadi tiga kultivas, yaitu Jahe Sunti, Jahe Kombongan, dan Jahe Merah [1]. Jahe Sunti atau Jahe Emprit biasanya memiliki rimpang yang kecil dan bermanfaat untuk diolah menjadi minuman dan bahan minyak atsiri. Jahe Kombongan atau Jahe Gajah memiliki rimpang yang besar dan biasanya dimanfaatkan untuk bahan pembuatan permen. Sedangkan Jahe Merah memiliki kulit rimpang yang berwarna merah dan kandungan di dalamnya mempunyai banyak manfaat dibandingkan dengan jenis jahe lain sehingga cocok untuk diolah menjadi obat herbal [2]. Identifikasi jenis jahe dapat dilakukan oleh manusia dengan mudah mengingat jenis jahe yang sedikit. Namun identifikasi yang dilakukan oleh manusia cenderung bersifat tidak konsisten dan belum tentu memberikan hasil yang akurat. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dalam

penelitian ini bertujuan mengenali jenis jahe berdasarkan ciri statistik orde satu dari warna rimpang menggunakan metode K-Nearest Neighbor.

Hasil yang didapatkan dapat digunakan untuk membantu para pengelola industri dan pengolah jahe untuk mengklasifikasikan jahe dengan benar sesuai kebutuhan dan fungsinya.

II. METODE PENELITIAN

A. Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri merupakan metode yang digunakan untuk mengungkap informasi pada dataset yang dimiliki untuk keperluan lebih lanjut misal dalam *image processing*, *data mining* atau *computer vision*. Teknik ekstraksi ciri pada data image antara lain *Text-Based Image Retrieval (TBIR)*, *Content-Based Image Retrieval (CBIR)* and *Hybrid Image Retrieval (HIR)* [3]. Sedangkan dalam penelitian ini lebih mengarah pada *Content-Based Image Retrieval (CBIR)*.

Algoritma yang banyak digunakan pada CBIR umumnya dibagi menjadi 3 bagian yaitu *Feature Selection (FS)*, *Feature Extraction (FE)* and *Feature Classification (FC)* [4].

Berikut penelitian yang sudah dilakukan di ekstraksi ciri di *image processing* antara lain menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN) untuk mendeteksi citra daun tanaman hias [5], Identifikasi citra jahe menggunakan Jaringan syaraf tiruan [6]. Variabel yang digunakan pada penelitian tersebut adalah fitur warna Red, Green, Blue (RGB).

Penelitian dalam identifikasi jenis jamur juga telah dilakukan dengan fungsi ekstraksi ciri menggunakan Ekstraksi ciri orde 1 dan Klasifikasi jarak [7] atau dengan metode klasifikasi *Naïve Bayes Gaussian* [8]. Menggunakan Ekstraksi ciri orde 1 dan Metode *Multi Support-Vector Machines* juga pernah dilakukan dalam klasifikasi jenis buah apel [9]. Teknik diatas menghasilkan tingkat akurasi yang cukup tinggi.

Penelitian ini mencoba untuk mengkombinasikan teknik Ekstraksi ciri orde 1 dan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* untuk mengklasifikasi jenis jahe dimana teknik ini belum pernah dilakukan sebelumnya.

B. Jahe

Jahe merupakan tanaman berbatang semu, tinggi 30 cm sampai dengan 1 m, tegak, tidak bercabang, tersusun atas lembaran pelepah daun, berbentuk bulat, berwarna hijau pucat, dan warna pangkal batang kemerahan [10]. Akar dari jahe sering disebut rimpang jahe yang berbau harum dan berasa pedas. Rimpang bercabang tak teratur, berserat kasar, menjalar mendatar, dan bagian dalam berwarna kuning pucat [11]. Berdasarkan bentuk, ukuran, dan warna rimpang, jahe dibedakan atas tiga kultivas, yaitu jahe badak atau jahe gajah, jahe merah, dan jahe emprit [12].

C. Ekstraksi Ciri Statistik Orde Satu

Ekstraksi ciri orde satu merupakan metode pengambilan ciri yang didasarkan pada karakteristik histogram citra dengan mengabaikan hubungan antar piksel tetangga. Analisis orde satu lebih baik dalam mempresentasikan citra dalam variabel-variabel terukur, seperti *mean, variance, skewness, kurtosis, dan entropy*. Nilai ciri orde satu tersebut kemudian menjadi nilai inputan pada proses klasifikasi [13]. Penjelasan dari masing-masing variabel adalah sebagai berikut:

a.) Mean (μ)

Menunjukkan ukuran dispersi dari suatu citra

$$\mu = \sum_{n=0}^N f_n p(f_n) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:
 f_n = nilai intensitas keabuan
 $p(f_n)$ = nilai histogram

b.) Variance (σ^2)

Menunjukkan variasi elemen pada histogram dari suatu citra

$$\sigma^2 = \sum_{n=0}^n (f_n - \mu)^2 p(f_n) \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:
 f_n = nilai intensitas keabuan
 μ = nilai *mean*
 $p(f_n)$ = nilai histogram

c.) Skewness (α_3)

Menunjukkan tingkat kemencengan relatif kurva histogram dari suatu citra

$$\alpha_3 = \frac{1}{\sigma^3} \sum_{n=0}^n (f_n - \mu)^3 p(f_n) \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:
 σ^3 = standar deviasi dari nilai intensitas keabuan
 f_n = nilai intensitas keabuan
 μ = nilai *mean*
 $p(f_n)$ = nilai histogram

d.) Kurtosis (α_4)

Menunjukkan tingkat keruncingan relatif kurva histogram dari suatu citra

$$\alpha_4 = \frac{1}{\sigma^4} \sum_{n=0}^n (f_n - \mu)^4 p(f_n) - 3 \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan:
 σ^3 = standar deviasi dari nilai intensitas keabuan
 f_n = nilai intensitas keabuan
 μ = nilai *mean*
 $p(f_n)$ = nilai histogram

e.) Entropy (H)

Menunjukkan ukuran ketidakteraturan bentuk dari suatu citra

$$H = - \sum_{n=0}^n p(f_n) \cdot \log p(f_n) \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan:
 $p(f_n)$ = nilai histogram

D. K-Nearest Neighbor

K-Nearest Neighbor (K-NN) merupakan sebuah metode yang digunakan untuk melakukan klasifikasi objek berdasarkan data pembelajaran yang mempunyai jarak paling dekat atau memiliki persamaan ciri paling banyak dengan objek [14]. Algoritma KNN mengklasifikasi ketetanggaan sebagai nilai prediksi dari data uji yang baru. Perhitungan jarak dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa rumus jarak, salah satunya adalah menggunakan rumus jarak *Euclidean*. Jarak *Euclidean* dapat dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - x_i)^2} \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan:
 d = jarak kedekatan
 x = data latih
 y = data uji
 n = jumlah atribut individu antara 1 sampai dengan n
 i = atribut individu antara 1 sampai dengan n

Penentuan nilai k juga menjadi hal yang penting dengan syarat seperti nilai k harus lebih dari satu, merupakan bilangan ganjil, dan tidak melebihi jumlah data latih [15].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pra Processing Citra Jahe

Tahap pra processing bertujuan untuk memperbaiki kualitas dan menghilangkan/mengurangi noise citra dan menghilangkan bagian yang tidak diperlukan. Gambar rimpang jahe yang telah diambil sebelumnya berformat JPEG dan masih memiliki bagian yang tidak diperlukan, yaitu bagian background dari rimpang jahe. Proses yang diperlukan adalah cropping menggunakan Adobe Photoshop sehingga background dari gambar hilang dan menyisakan

objek utama.

B. Ekstraksi Ciri Citra Jahe

Data set citra jahe terdiri dari 180 citra yang terbagi menjadi 165 data latih dan 15 data uji. Data latih dan data uji tersebut berupa citra jahe sunti, jahe kombongan, dan jahe merah. Data yang diambil merupakan data nilai statistik orde satu (*mean, variance, skewness, kurtosis, dan entropy*). Proses pengambilan nilai statistik untuk memperoleh ciri citra jahe disebut ekstraksi ciri. Ekstraksi ciri citra diambil menggunakan bantuan *software Matlab*. Langkah-langkah ekstraksi ciri orde satu yaitu dengan memanggil citra jahe dalam bentuk berwarna, kemudian diubah ke bentuk *grayscale*. Setelah itu, tahap pengambilan nilai ekstraksi ciri orde satu dapat dilakukan dengan bantuan *software Matlab*. Adapun sampel nilai ekstraksi ciri dari citra jahe sunti ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai Ekstraksi Ciri Jahe Sunt

	Nilai Ekstraksi Ciri Jahe Sunt	
	<i>Mean</i>	0.646915
	<i>Variance</i>	0.054019
	<i>Skewness</i>	0.655943
	<i>Kurtosis</i>	1.72832
	<i>Entropy</i>	5.1691

C. Perhitungan Algoritma K-NN

Langkah-langkah perhitungan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN) adalah sebagai berikut:

- Menentukan nilai *k*
 Nilai *k* atau jumlah tetangga terdekat yang dipilih adalah *k=3*.
- Menghitung jarak data latih ke data uji
 Perhitungan jarak data latih ke data uji menggunakan *Euclidean Distance*. Berikut ini diambil sampel untuk perhitungan jarak pada kelas Jahe Sunt pertama. Nilai statistik dari data latih dan data uji ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai Statistik Data Latih dan Uji

Data Latih		Data Uji	
<i>Mean</i>	0.646915239	<i>Mean</i>	0.658689959
<i>Variance</i>	0.054019119	<i>Variance</i>	0.049131417
<i>Skewness</i>	0.655943495	<i>Skewness</i>	0.747426222
<i>Kurtosis</i>	1.87868915	<i>Kurtosis</i>	1.91255652
<i>Entropy</i>	5.169100058	<i>Entropy</i>	5.121569011

- Setelah semua jarak dari keseluruhan nilai ekstraksi ciri telah dihitung, langkah selanjutnya adalah mengurutkan hasil jarak dari terkecil ke terbesar.
- Ambil label data terkecil sesuai nilai *k* dimana *k = 3*. Hasil dari pengambilan nilai terkecil ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Terkecil Data Citra

No	Data Urut	Kelas
1	0.018303824	Sunti
2	0.074430926	Kombongan

3	0.077243368	Sunti
---	-------------	-------

Pada tabel 4 menunjukkan kelas “Jahe Sunt” terdiri dari 2 kelas, sedangkan kelas “Jahe Kombongan” terdiri dari 1 kelas dengan menggunakan nilai *k=3*. Nilai *k=3* dipilih karena memberikan hasil yang paling optimal dibandingkan dengan nilai *k=5, k=7, dan k=9*. Kelas terbanyak atau kelas mayoritas adalah kelas “Jahe Sunt” karena berisi 2 kelas yang muncul, sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas dari contoh perhitungan pertama adalah “Jahe Sunt”.

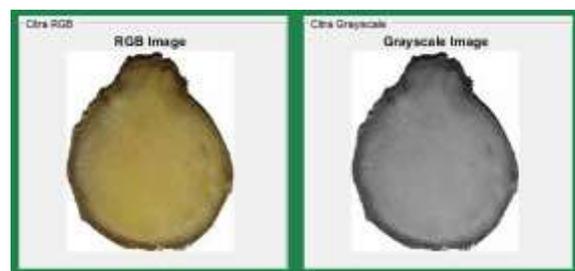
D. Implementasi Sistem

Langkah pertama klasifikasi adalah menginputkan citra ke dalam program dengan cara klik tombol Pilih Gambar dan akan menampilkan tampilan *browse file*. Setelah gambar dipilih, nama, ekstensi file, dan gambar akan tampil di program. Tampilan citra yang sudah dimasukkan ke program ditunjukkan pada gambar 1.



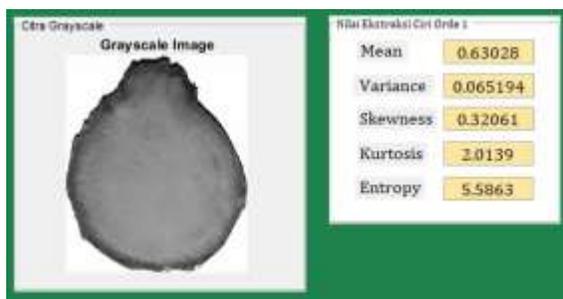
Gambar 1. Tampilan Gambar RGB

Untuk mengkonversi citra RGB menjadi citra *grayscale* dengan cara klik tombol Gambar Grayscale dan gambar *grayscale* akan tampil bersandingan dengan citra RGB. Tampilan citra *grayscale* ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Konversi dari Gambar RGB ke Gambar Grayscale

Untuk menampilkan nilai ekstraksi ciri orde 1 dengan cara klik tombol Nilai Ekstraksi Ciri Orde Satu dan nilainya akan tampil seperti yang terlihat pada gambar 3. Nilai tersebut diekstraksi dari citra *grayscale*.



Gambar 3. Tampilan Ciri Statistik Orde 1

Ketika nilai ekstraksi telah didapatkan, maka klasifikasi menggunakan metode K-NN dapat dilakukan. Caranya adalah dengan klik tombol Tampilkan Hasil Klasifikasi K-NN dan hasil klasifikasi akan tampil pada *edit text* berupa teks “Jahe Merah”. Tampilan hasil klasifikasi K-NN ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Hasil Klasifikasi K-NN

E. Pengujian Sistem

Pengujian akurasi bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi klasifikasi jenis jahe dengan menggunakan metode K-NN menggunakan metode *Confusion Matrix*. Hasil dari pengujian ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Akurasi

No	Nama File	Data Uji	Hasil Sistem	k	Keterangan
1	1 sunti.jpg	Sunti	Kombongan	3	F
2	2 sunti.jpg	Sunti	Sunti	3	T
3	3 sunti.jpg	Sunti	Sunti	3	T
4	4 sunti.jpg	Sunti	Kombongan	3	T
5	5 sunti.jpg	Sunti	Sunti	3	T
6	6 kombongan.jpg	Kombongan	Sunti	3	F
7	7 kombongan.jpg	Kombongan	Merah	3	F
8	8 kombongan.jpg	Kombongan	Kombongan	3	T
9	9 kombongan.jpg	Kombongan	Kombongan	3	T
10	10 kombongan.jpg	Kombongan	Kombongan	3	T
11	11 merah.jpg	Merah	Merah	3	T
12	12 merah.jpg	Merah	Merah	3	T
13	13 merah.jpg	Merah	Merah	3	T
14	14 merah.jpg	Merah	Merah	3	T
15	15 merah.jpg	Merah	Sunti	3	T

Keterangan:

T = *True* (bernilai benar apabila data uji dan hasil sistem menghasilkan keputusan yang sama)

F = *False* (bernilai salah apabila data uji dan hasil sistem menghasilkan keputusan yang berbeda)

Berdasarkan pengujian akurasi tersebut, untuk menghitung akurasi sistem adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 & \text{Uji Akurasi} \\
 &= \frac{\text{jumlah hasil pengujian bernilai benar}}{\text{banyak data uji}} \\
 & \times 100\% \\
 &= \frac{12}{15} \times 100\% \\
 &= 80\%
 \end{aligned}$$

Hasil pengujian menunjukkan kinerja sistem menghasilkan akurasi sebesar 80% dengan nilai $k=3$ berdasarkan nilai statistik orde satu yaitu *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy* menggunakan metode K-NN. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem klasifikasi jenis jahe berdasarkan ciri statistik orde satu menggunakan metode K-NN berjalan cukup baik dan memberikan hasil akurasi yang cukup tinggi.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa:

- Metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi terhadap jenis-jenis jahe yaitu Jahe Sunti, Jahe Kombongan, dan Jahe Merah berdasarkan nilai ekstraksi ciri statistik orde satu (*mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy*) dari warna rimpangnya.
- Hasil pengujian akurasi sistem klasifikasi jenis jahe terhadap 15 data uji menghasilkan 12 nilai benar dan 3 nilai salah. Nilai benar didapat ketika kelas keluaran pada sistem sama dengan kelas keluaran yang telah ditentukan sebelumnya dan nilai salah didapat ketika kelas keluaran pada sistem berbeda dengan kelas keluaran yang telah ditentukan sebelumnya. Akurasi dari sistem klasifikasi jahe ini mencapai 80%.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Lukito, *Petunjuk Praktis Bertanam Jahe*, Jakarta: Agromedia Pustaka, 2007.
- K. Achroni, *Cara Cerdas Budidaya Jahe Panen Maksimal*, Yogyakarta: Trans Idea Publishing, 2018.
- N. Goel and P. Sehga, "A refined hybrid image retrieval system using text and color," *International Journal of Computer Science Issues*, vol. 9, no. 1, pp. 48-56, 2012.
- J. Tang, S. Alelyani and H. Liu, "Feature selection for classification: A review," *Data classification: Algorithms and applications*, pp. 1-29, 2014.
- D. Syahid, J. and D. Nursantika, "Sistem Klasifikasi Jenis Tanaman Hias Daun Philodendron Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN) Berdasarkan Nilai Hue, Saturation, Value (HSV)," *JOIN*, pp. 20-23, 2016.
- Maimunah, "Identifikasi Jenis Jahe Berdasarkan Warna Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan," *Information System For Educators And Professionals*, pp. 145-154, 2018.
- G. Sapriani, A. Fadlil and R. Umar, "Sistem Identifikasi Jamur Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik Orde 1 dan Klasifikasi Jarak," *Techno.COM*, pp. 378-386, 2017.
- A. A. Mahran, R. K. Hapsari and H. Nugroho, "Penerapan Naive Bayes Gaussian Pada Klasifikasi Jenis Jamur Berdasarkan Ciri Statistik Orde Pertama," *Jurnal Ilmiah NERO*, pp. 91-99, 2020.

- [9] R. A. Safitri, S. Nurdiani, D. Riana and S. Hadiani, "Klasifikasi Jenis Buah Apel Menggunakan Metode Orde 1 dengan Algoritma Multi Support Vector Machines," *Jurnal Informatika dan Komputer Paradigma*, vol. XXI, pp. 167-172, 2019.
- [10] D. P. Utomo and Mesran, "Analisis Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining dan Reduksi Atribut Pada Data Set Penyakit Jantung," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, pp. 437-444, 2020.
- [11] H. D. Wardana, N. Barwa, A. Kongsjahju, A. Iqbal, M. Khalid and R. Taryadi, *Budi Daya secara Organik Tanaman Obat Rimpang*, Jakarta: Penebar Swadaya, 2002.
- [12] S. Koswara, *Jahe, Rimpang Dengan Sejuta Khasiat*, Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2006.
- [13] A. Lukito, *Petunjuk Praktis Bertanam Jahe*, Jakarta: Agromedia Pustaka, 2007.
- [14] N. K. Ningrum, D. Kurniawan and N. Hendiyanto, "Penerapan Ekstraksi Ciri Orde Satu untuk Klasifikasi Tekstur Motif Batik Pesisir Dengan Algoritma BackPropagasi," *Jurnal SIMETRIS*, pp. 639-646, 2017.
- [15] D. Syahid, J. and D. Nursantika, "Sistem Klasifikasi Jenis Tanaman Hias Daun Philodendron Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN) Berdasarkan Nilai Hue, Saturation, Value (HSV)," *JOIN*, pp. 20-23, 2016.