



SISTEM IDENTIFIKASI CITRA JENIS CABAI (*Capsicum Annum L.*) MENGGUNAKAN METODE KLASIFIKASI CITY BLOCK DISTANCE

¹Nur Tyas Anggraeni (08018126) , ²Abdul Fadlil (0510076701)

¹Program Studi Teknik Informatika

²Program Studi Teknik Elektro

Universitas Ahmad Dahlan

Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Umbulharjo, Yogyakarta 55164

²Email: fadlil3@yahoo.com

ABSTRAK

Sistem pengenalan untuk identifikasi cabai berbasis komputer merupakan proses memasukkan informasi berupa citra cabai ke dalam komputer. Selanjutnya komputer menterjemahkan serta mengidentifikasi jenis cabai tersebut. Pada penelitian ini telah dilakukan perancangan sistem identifikasi cabai yang memanfaatkan kamera digital untuk akuisisi data citra cabai. Selanjutnya dilakukan pemrosesan awal, ekstraksi ciri dan pengklasifikasian. Pada pengembangan sistem ini terdiri dari 2 tahap yaitu penentuan pola standar referensi dan pengujian. Data yang digunakan sebagai standar referensi sebanyak 5 sampel untuk masing-masing jenis cabai yaitu cabai besar, cabai rawit, cabai keriting, dan paprika. Sedangkan untuk pengujian unjuk kerja sistem menggunakan 15 sampel untuk masing-masing jenis cabai. Pengujian unjuk kerja sistem dilakukan dengan melakukan variasi ukuran citra dan metode matrik jarak. Hasil pengujian sistem identifikasi citra cabai menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi sebesar 93 % pada ukuran citra cabai 10x10 dengan menggunakan metode klasifikasi lorentzian distance dan paling rendah tingkat akurasinya adalah 57% pada ukuran citra citra cabai 20x15 dengan menggunakan metode klasifikasi gower distance. Dengan metode ekstraksi Ciri citra cabai diekstrasi dalam bentuk vektor ciri yang diperoleh dari citra cropping dan teknik klasifikasi metrik jarak city block distance.

Kata kunci : *Identifikasi cabai, Metrik Jarak, City Block Distance.*

1. PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annum L*) merupakan jenis tanaman suku terung-terungan (*Solanaceae*) yang berasal dari Amerika Selatan. Cabai sejak lama telah banyak dibudidayakan di Indonesia karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Cabai sering kali digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga yaitu sebagai bumbu masak. Selain itu cabai banyak digunakan sebagai bahan baku industri pangan dan farmasi. Jumlah spesies tanaman cabai yaitu sekitar 20 spesies, namun spesies tanaman cabai yang paling banyak dibudidayakan yaitu cabai rawit (*Capsicum Frutescens L.*), cabai besar (*Capsicum annum var. Grossum*), paprika (*Capsicum Longum L. Sendt.*), dan cabai keriting (*Capsicum annum var. Longum*). Cabai kaya akan karbohidrat, protein,

lemak, vitamin (vitamin B, vitamin C, dan vitamin E), *flavonoid*, *capsaicin*, mineral, air, dan serat. Cabai juga mengandung senyawa antioksidan antara lain vitamin C, vitamin E, vitamin K, *fitosterol*, beta *karoten* dan beta *cryptoxanchin*. [5]

Dari berbagai macam cabai tersebut sering ditemukan perbedaan dan kemiripan. Dengan adanya kemiripan dan perbedaan dalam jenis-jenis cabai tersebut, dapat dikembangkan menjadi sebuah penelitian baru. Penelitian baru tersebut adalah dapat mengidentifikasi jenis cabai menggunakan alat seperti komputer sehingga tidak lagi dengan cara manual. Dikarenakan jumlah cabai yang banyak maka diperlukan sistem otomatis yang dapat mengidentifikasi jenis cabai untuk mempercepat proses identifikasi. Sistem otomatis dapat digunakan untuk membantu mengidentifikasi jenis cabai pada industri bumbu masakan, industri makanan, dan industri obat-obatan atau jamu.

2. LANDASAN TEORI

a. Tanaman Cabai (*Capsicum annuum L*)

Cabai merupakan jenis tanaman suku terung-terungan (*Solanaceae*) yang berasal dari Amerika Selatan. Cabai sejak lama telah banyak dibudidayakan di Indonesia karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Cabai sering kali digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga yaitu sebagai bumbu masak. Selain itu cabai banyak digunakan sebagai bahan baku industri pangan dan farmasi. [5]

b. Pengolahan Citra

Merupakan suatu kegiatan untuk memperbaiki kualitas citra (gambar) melalui suatu proses agar mudah dibaca atau dipresentasikan.

Untuk menjaga agar citra yang dihasilkan tetap seperti aslinya atau bahkan dapat lebih baik menggunakan teknik pengolahan citra (*image processing*). Pengolahan citra adalah pemrosesan citra, khususnya dengan menggunakan komputer. Bidang ini meliputi penajaman citra, penonjolan fitur tertentu suatu citra, kompresi citra dan koreksi citra yang tidak fokus atau kabur. [1]

Secara umum komponen-komponen sistem identifikasi terdiri dari *Pra-processing* (pemrosesan awal), ekstraksi ciri, pengklasifikasian, dan pengambilan keputusan

1) Pra-Pemrosesan (*Pre-Processing*)

Pra-Pemrosesan adalah tahap awal dari seluruh proses sistem identifikasi citra cabai, meliputi: [2]

a) Konversi citra ke RGB ke bentuk *grayscale*.

Citra cabai awalnya berupa citra RGB dan akan diubah menjadi citra *grayscale*.

b) Pengecilan nilai elemen piksel (*erosion*).

Proses ini berfungsi untuk melakukan pengerosian nilai elemen piksel agar dapat menonjolkan piksel intensitas rendah.

c) Segmentasi

Segmentasi bertujuan untuk memisahkan citra cabai dengan *background* dengan cara memotong (*cropping*) area pada cabai.

2) Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri merupakan tahap yang harus dilakukan sebelum klasifikasi. Proses ini berkaitan dengan kuantitasi karakteristik citra ke dalam

sekelompok nilai ciri yang sesuai. Ciri citra cabai diekstraksi dalam bentuk vektor ciri dengan menggunakan plot. [2]

3) Klasifikasi

Menggunakan ciri-ciri yang diberikan oleh pengestraksi ciri untuk kemudian ditetapkannya ke dalam suatu kategori/klas. Proses Pengenalan (Pengambil Keputusan) memanfaatkan hasil penetapan kategori dan menghubungkan antara masukan dengan pola target untuk menentukan keputusan. Ada beberapa metrik jarak yang digunakan dalam sistem identifikasi citra, salah satunya adalah *City Block Distance*. Klasifikasi menggunakan metode *City Block Distance*. Klasifikasi menggunakan metode *City Block Distance* terdapat empat macam fungsi jarak *Sorensen*, *Lorentzian*, *Soergel*, dan *Gower*. Jika P adalah ploa masukan dan Q adalah pola template/referensi dengan keduanya berukuran sama yaitu d-dimensi, maka metrik jarak dapat didefinisikan:[4]

a). *Sorensen*

$$d_{\text{Sor}} = \frac{\sum_{i=1}^d |P_i - Q_i|}{\sum_{i=1}^d |P_i + Q_i|} \dots\dots\dots (1)$$

b). *Lorentzian*

$$d_{\text{Lor}} = \sum_{i=1}^d \ln (1 + |P_i - Q_i|) \dots\dots\dots (2)$$

c). *Soergel*

$$d_{\text{Soer}} = \frac{\sum_{i=1}^d |P_i - Q_i|}{\sum_{i=1}^d \max(P_i, Q_i)} \dots\dots\dots (3)$$

d). *Gower*

$$d_{\text{Gow}} = \frac{1}{d} \sum_{i=1}^d |P_i - Q_i| \dots\dots\dots (4)$$

3. METODE PENELITIAN

a. Bahan dan Peralatan

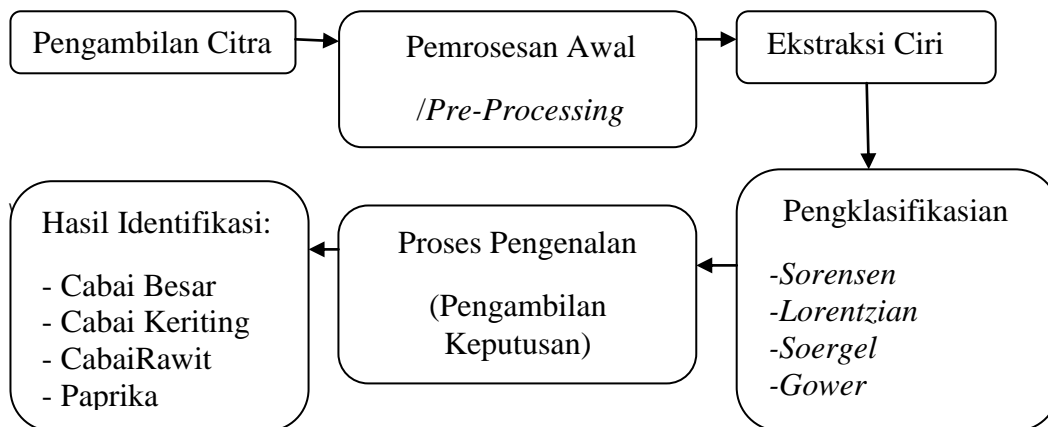
Penelitian identifikasi citra jenis cabai ini menggunakan bahan berupa cabai yang masih segar dan tidak layu. Secara umum cabai dapat dikelompokkan ke dalam 4 jenis yaitu: cabai besar, cabai rawit, cabai keriting, dan paprika.

Alat yang digunakan untuk melaksanakan penelitian identifikasi citra kunyit adalah :

- 1) Laptop Acer (Aspire 4730Z) dengan spesifikasi Prosesor Intel Pentium Dual-Core Processor (1,0 Ghz), RAM 1 GB, Hardisk 160GB DDR2.
- 2) Kamera digita CASIO : Kamera digital digunakan untuk pengambilan data cabai.
- 3) Perangkat Lunak berupa : *Operating System Windows XP* dan program MATLAB 7.1

b. Perancangan Sistem

Pada penelitian tentang identifikasi citra cabai ini, akan menggunakan metode klasifikasi *City Block Distance*, yaitu metode *Sorensen*, *Lorentzian*, *Soergel* dan *Gower*. Citra cabai dengan format RGB yang digunakan dalam penelitian ini akan diubah ke citra *grayscale* (hitam putih) sehingga akan lebih memudahkan untuk proses identifikasi citra cabai. Secara umum sistem identifikasi citra cabai dapat ditunjukkan pada Gambar 1 berikut: [2]



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Identifikasi Citra Cabai

Pada prinsipnya sistem identifikasi citra cabai meliputi 5 bagian, yaitu: *Pre-processing*, ekstraksi ciri, pengklasifikasian, pengambilan keputusan dan kesimpulan. Secara garis besar sistem identifikasi citra cabai dibagi menjadi 4 bagian utama, yaitu:.

1). Akusisi Data

Data yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan 4 jenis data citra yang berupa file citra yang berekstensi .jpg untuk mempermudah pembacaan data. Dalam aplikasi identifikasi citra cabai terbagi dalam 2 bagian yaitu data untuk pelatihan (*training*) dan pengujian (*testing*).

2). *Pre-Processing* (Pemrosesan Awal)

Pada pemrosesan awal data citra cabai yang digunakan dalam penelitian ini akan dikonversi dari format data berwarna RGB (*Red, Green, Blue*) menjadi keabuan (*grayscale*).

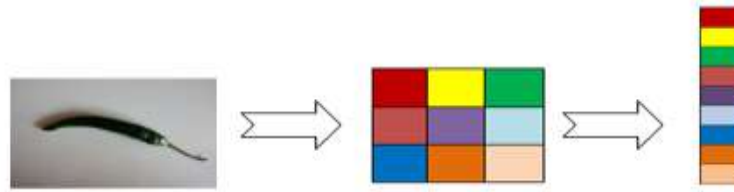
3). Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri merupakan tahap yang harus dilakukan sebelum melakukan klasifikasi. Proses ini berkaitan dengan kuantitasi karakteristik citra kedalam sekelompok nilai ciri yang sesuai. Ciri citra diekstraksi dalam bentuk vektor ciri.

Berikut adalah tahap-tahap ekstraksi ciri citra cabai:

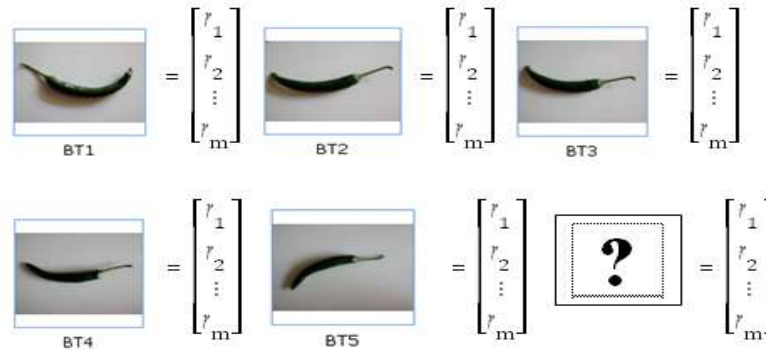
Tahap 1: Normalisasi citra cabai dari segi format, ukuran dan dimensi. Hal ini dilakukan supaya lebih mudah dalam pengambilan ciri citra cabai

Tahap 2: Mempresentasikan citra cabai I_i ke dalam bentuk vektor r_i seperti pada Gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Representasi citra ke bentuk vektor

Tahap 3: Representasi citra pelatihan ke bentuk vektor ditunjukkan pada Gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Representasi citra pelatihan ke dalam bentuk vektor
Rerata pola citra didefinisikan dengan persamaan:

$$\Psi_{\text{jenis citra}}(n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^N r_i$$

dimana : n adalah jumlah sampel citra

Tahap 4 : Vektor ciri diperoleh dari pengurangan vektor citra cabai dengan nilai rerata sampel citra.

4). Pengklasifikasian

Mengelompokkan hasil ekstraksi ciri sehingga diperoleh suatu hasil identifikasi. Proses perhitungan nilai jarak di definisikan sebagai berikut:

Misal diketahui:

rerata (Ψ) masing-masing citra pelatihan yaitu:

$$\Psi_{\text{besar}} = \begin{bmatrix} \Psi_1 \\ \Psi_2 \\ \vdots \\ \Psi_b \end{bmatrix}, \Psi_{\text{rawit}} = \begin{bmatrix} \Psi_1 \\ \Psi_2 \\ \vdots \\ \Psi_r \end{bmatrix}, \Psi_{\text{keriting}} = \begin{bmatrix} \Psi_1 \\ \Psi_2 \\ \vdots \\ \Psi_k \end{bmatrix}, \Psi_{\text{paprika}} = \begin{bmatrix} \Psi_1 \\ \Psi_2 \\ \vdots \\ \Psi_p \end{bmatrix}$$

$$\text{vektor citra uji } (\Psi): \Psi_{\text{uji}} = \begin{bmatrix} \Psi_1 \\ \Psi_2 \\ \vdots \\ \Psi_{brkp} \end{bmatrix}$$

maka jaraknya adalah:

a. Metode Sorensen

$$d_{\text{cabai}} = \frac{\text{sum}(\Psi_{\text{uji}} - \Psi_{\text{cabai}})}{\text{sum}(\Psi_{\text{uji}} + \Psi_{\text{cabai}})}$$

b. Metode *Lorentzian*

$$d_{cabai} = \text{sum}(\ln(1 + |\Psi_{uji} - \Psi_{cabai}|))$$

c. Metode *Soergel*

$$d_{cabai} = (\text{sum}(\text{abs}(\Psi_{uji} - \Psi_{cabai}))) \setminus (\text{sum}(\text{max}(\Psi_{uji}, \Psi_{cabai})))$$

d. Metode *Gower*

$$d_{cabai} = 1/d * (\text{sum}(\text{abs}(\Psi_{uji} - \Psi_{cabai})))$$

Dari hasil perhitungan dengan metode metrik jarak, yaitu *Sorensen*, *Lorentzian*, *Soergel*, dan *Gower* akan diambil nilai minimum untuk masing-masing metode metrik jarak. Selanjutnya nilai minimum akan digunakan untuk mengetahui kemiripan citra pelatihan dengan citra yang diujikan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Akuisisi Data

Proses akuisisi data citra cabai dilakukan dengan manual menggunakan alat bantu kamera. Basis data (*database*) yang digunakan untuk pengembangan sistem identifikasi jenis cabai dibagi menjadi 2 kategori yaitu:

- 1). Data citra pelatihan (*training set*) digunakan untuk memungkinkan memungkinkan sistem “belajar” dari informasi yang diberikan citra, agar sistem mempunyai pengetahuan.
- 2). Data pengujian (*testing set*) digunakan untuk proses pengujian agar dapat diketahui kerja sistem dalam identifikasi citra cabai. Pengujian dilakukan dengan memberikan citra (*image*) baru yang belum ‘dikenal’ oleh sistem atau dengan kata lain bukan merupakan data yang pernah dipakai pada proses pelatihan (*training*). Informasi data citra cabai ditunjukkan pada Tabel 1, berikut:

Tabel 1. Informasi data citra cabai

Citra Cabai	Jumlah Citra	Citra Pelatihan	Citra Pengujian	Format Citra
Cabai Besar	20 citra	5 citra	5 citra	.jpg
Cabai Rawit	20 citra	5 citra	5 citra	.jpg
Cabai Keriting	20 citra	5 citra	5 citra	.jpg
Cabai Paprika	20 citra	5 citra	5 citra	.jpg

Contoh citra yang digunakan pada penelitian ini sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4, berikut:



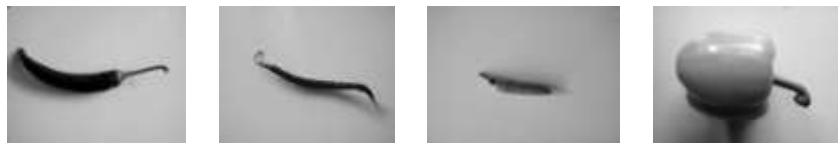
a) Cabai Besar b) Cabai Rawit c) Cabai Keriting d) Paprika

Gambar 4. Citra Asli

b. Pemrosesan Awal

Pada pemrosesan awal dilakukan konversi dari citra asli (*true color*) kedalam bentuk keabuan (*grayscale*). Dari citra asli pada gambar 4 kemudian

setelah melalui proses konversi didapat hasil sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5 berikut:

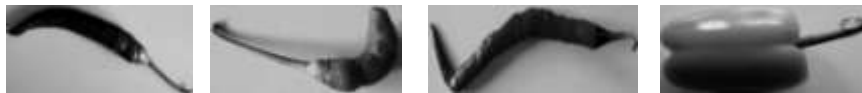


a) Cabai Besar b) Cabai Rawit c) Cabai Keriting d) Paprika

Gambar 5. Citra Cabai *grayscale*

Citra yang telah diubah ke bentuk grayscale akan dilakukan resolusi ukuran gambar asli 4000x3000 menjadi ukuran yang lebih kecil yaitu diubah menjadi ukuran 10x10, 10x20, dan 20x15.

Ukuran citra yang sudah diubah menjadi kecil selanjutnya dilakukan proses segmentasi untuk memisahkan citra cabai dengan *background* dengan cara memotong (*cropping*) area pada citra cabai. Hasil *cropping* dari gambar 5 ditunjukkan pada Gambar 6 berikut:

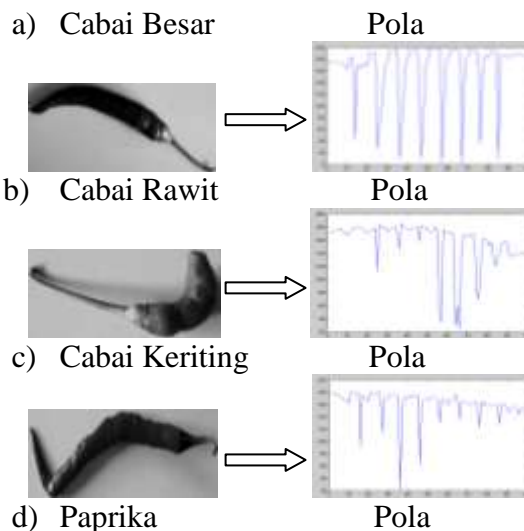


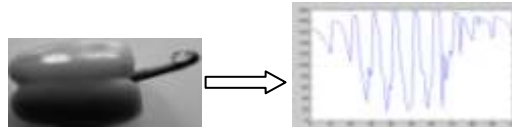
a) Cabai Besar b) Cabai Rawit c) Cabai Keriting d) Paprika

Gambar 6. Citra Cabai *Cropping*

c. Ekstraksi Ciri

Proses ini berkaitan dengan kuantisasi karakteristik citra ke dalam sekelompok nilai ciri yang sesuai. Ciri citra cabai diekstraksi dalam bentuk vektor ciri dengan menggunakan plot. Vektor ciri diperoleh dari pengurangan vektor citra cabai dengan nilai rerata sampel citra, sehingga nantinya akan dapat digunakan untuk membandingkan nilai citra dalam pengukuran jarak pada proses identifikasi citra cabai. Hasil dari ekstraksi ciri dari citra keabuan pada Gambar 6 diatas menjadi plot sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7 dibawah ini:





Gambar 7. Citra cabai dan polanya

d. Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses penetapan pola input ke dalam kelas dan ciri yang lebih dari satu. Pada proses pengukuran jarak akan dihitung empat metode matriks jarak antara metode metrik jarak *Sorensen*, *Lorentzian*, *Soergel*, dan *Gower*. Pengukuran jarak dilakukan dengan menghitung besarnya jarak citra pelatihan (training) dan pengujian (testing).

e. Pengambilan Keputusan

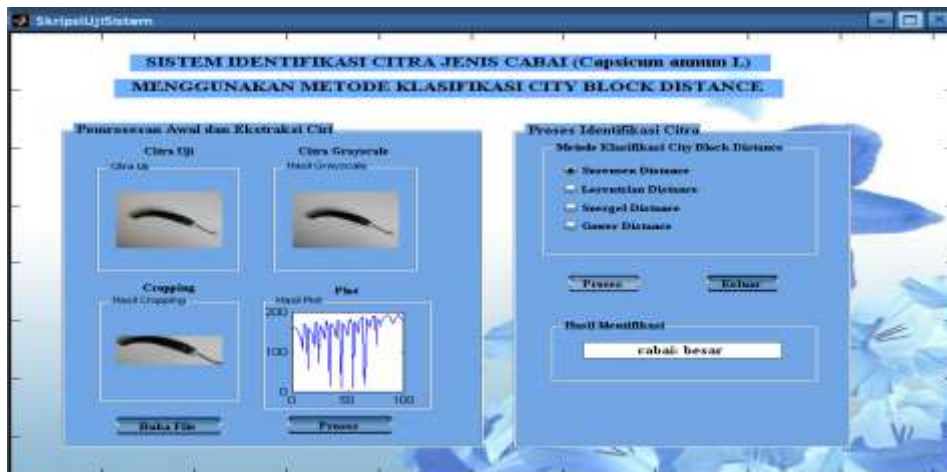
Pengambilan keputusan proses identifikasi berdasarkan pada hasil perhitungan masing-masing metode klasifikasi yang mempunyai nilai minimum. Kategori kemiripan didasarkan pada nilai jarak minimum, yang dapat didefinisikan sebagai berikut: [6]

$$k^* = \underset{k}{\operatorname{arg\,min}} d_k, 1 \leq k \leq n$$

Dimana: n = jumlah klas cabai yang akan dikenali
 D_k = klas klasifikasi

f. Hasil Implementasi Pengujian Sistem Identifikasi Citra Jenis Cabai

Pengujian sistem identifikasi citra dilakukan dengan menjalankan program utama dalam sistem yaitu *SkripsiUjiSistem.m*. Hasil tampilan dari menjalankan program *SkripsiUjiSistem.m* ditunjukkan pada Gambar 8. berikut.



Gambar 8. Implementasi pengujian sistem identifikasi Citra Jenis Cabai

Pengujian unjuk kerja sistem merupakan proses yang penting untuk memastikan sistem dapat diaplikasikan. Pada penelitian ini teknik klasifikasi menggunakan fungsi jarak *City Block Distance* diterapkan dan dilakukan eksperimen-eksperimen dengan mengubah variabel pengujian ukuran citra. Pada pengujian sistem telah dilakukan dengan mengubah ukuran citra menjadi

10x10, 10x15, dan 10x20. Pada sistem identifikasi yang dibuat ini membandingkan efektifitas empat fungsi jarak yaitu *Sorensen*, *Lorentzian*, *Soergel*, dan *Gower* sebagai pengklasifikasi.

Pengujian metode jarak dilakukan setelah proses pengambilan citra dilakukan. Pengujian metode jarak dilakukan dengan menekan tombol pilihan di radiobutton. Karena dalam penelitian ini digunakan 4 metode jarak, maka terdapat empat radiobutton di dalam sistem, yaitu *Sorensen Distance*, *Lorentzian Distance*, *Soergel Distance*, dan *Gower Distance*. Rangkuman hasil pengujian sistem identifikasi citra cabai pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Rangkuman hasil pengujian sistem identifikasi citra cabai

Metode	Akurasi(%)		
	Ukuran Citra 10x10	Ukuran Citra 20x10	Ukuran Citra 20x15
Sorensen	65	62	62
Lorentzian	93	80	82
Soergel	65	62	62
Gower	68	60	57

g. Pembahasan

Berdasarkan dari hasil percobaan yang ditunjukkan pada bagian pemrosesan awal dan ekstraksi didapatkan tahapan sebagai berikut hasil dari pengambilan citra uji dikonversi dari citra .jpg menjadi RGB, citra RGB dirubah menjadi *grayscale*, resolusi ukuran citra, *cropping*, dan *plot*.

Pada proses ekstraksi ciri upaya untuk mendapatkan perbedaan antara jenis cabai yang berbeda serta adanya kemiripan tersebut maka dilakukan dengan diekstraksi dalam bentuk vektor ciri yang diperoleh dari citra *grayscale*. Vektor ciri dilakukan untuk mengetahui nilai-nilai intensitas pixel dari masing- masing citra. Vektor ciri dapat digunakan untuk membandingkan nilai citra dalam pengukuran jarak pada proses identifikasi citra cabai.

Pada tahap pengujian sistem dilakukan dengan mengubah ukuran citra menjadi lebih kecil yaitu 10x10, 20x10, dan 20x15. Secara umum adalah ukuran citra yang lebih kecil dari yang asli maka menunjukkan hasil pengenalan dengan akurasi meningkat. Sedangkan mengubah ukuran citra asli menjadi lebih besar maka cenderung menurunkan tingkat akurasi pengenalan. Hal ini disebabkan karen dengan ukuran citra yang kecil terjadi piksel-piksel citra semakin rapat sedangkan dengan mengubah ukuran citra menjadi besar maka membuat jumlah piksel-piksel citra membesar.

Secara umum dari hasil pengujian dapat diketahui bahwa sistem identifikasi citra cabai menunjukkan tingkat akurasi yang paling tinggi adalah 93 % pada ukuran citra cabai 10x10 dengan menggunakan metode klasifikasi jarak *Lorentzian*. Hasil pengujian sistem identifikasi citra cabai menunjukkan tingkat akurasi yang paling rendah tingkat akurasinya adalah 57% pada ukuran citra cabai 20x15 dengan metode klasifikasi jarak *Gower*.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem mempunyai unjuk kerja yang baik dan dapat dikembangkan untuk aplikasi yang lebih baik lagi. Namun upaya untuk lebih meningkatkan unjuk kerja sistem yang masih perlu dilakukan misalnya dengan melakukan proses yang

mencoba menggunakan teknik-teknik lain pada tahap pemrosesan awal, ekstraksi ciri maupun pengklasifikasi.

5. KESIMPULAN

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Akurasi sistem identifikasi citra sangat dipengaruhi oleh besarnya nilai pixel (*picture element*) pada semua citra yang diujikan.
- b. Tiga ukuran pixel pada citra cabai yaitu: 10x10, 20x10, dan 20x15, akurasi optimun pada proses identifikasi citra cabai berada pada ukuran pixel citra 10x10. Hal ini disebabkan karena dengan ukuran citra yang kecil terjadi piksel-piksel citra semakin rapat.
- c. Hasil pengujian dapat diketahui bahwa sistem identifikasi citra cabai menunjukkan tingkat akurasi yang paling tinggi adalah 93 % pada ukuran citra cabai 10x10 dengan menggunakan metode klasifikasi jarak *Lorentzian*. Hasil pengujian sistem identifikasi citra yang paling rendah tingkat akurasinya adalah 57% pada ukuran citra cabai 20x15 dengan metode klasifikasi jarak *Gower*.
- d. Dalam sistem identifikasi citra cabai, metode klasifikasi jarak *Lorentzian* yang mempunyai unjuk kerja yang baik dibandingkan dengan menggunakan metode klasifikasi *Sorensen*, *Soergel*, dan *Gower*.

6 DAFTAR PUSTAKA

- [1].Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Informatika. Bandung
- [2].Wahyu, Nugraha, Heru. 2011. *Identifikasi Citra Kacang Menggunakan Metode Jarak Manhattan dan Euclidean*. Skripsi S-1. UAD. Yogyakarta.
- [3].Yekti, Surya, 2010. *Sistem Verifikasi wajah Manusia Menggunakan Algoritma Learning Vector Quantization Secara Real Time*. Skripsi S-1. UAD. Yogyakarta.
- [4].Sung-Hyuk Cha,2007. *Comprehensive Survey on Distance/Similarity Measures between Probability Density Functions, Internasional Journal of Mathematical Model and Methods in Applied Science, Issu 4, Volume 1*, pp 300-307.
- [5]. S.Alex, *Usaha Tani Cabai Kiat Jitu Bertanam Cabai di Segala Musim*. Pustaka Baru Press.Yogyakarta
- [6]. Fadlil, A. 2012. *Sistem Pengenalan Citra Jenis-Jenis Tekstil*. Spektrum Industri,Vol. 10, No1, pp 1-107.