

SISTEM PENGENALAN BUAH MENGGUNAKAN METODE *DISCRETE COSINE TRANSFORM* dan *EUCLIDEAN DISTANCE*

Bagus Aditya^{*)}, Achmad Hidayatno, and Ajub Ajulian Zahra

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang
Jl. Prof. Sudharto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

^{*)}E-mail: bagusaditya58@gmail.com

Abstrak

Seiring dengan perkembangan teknologi dan jaman teknik identifikasi secara konvensional dinilai sudah tidak praktis dan memiliki berbagai kelemahan. Hal ini menimbulkan ide untuk membuat suatu teknik identifikasi sebuah benda yang Salah satunya dengan menggunakan buah-buahan Pengenalan citra buah dengan cara menentukan karakteristik alami yang dimiliki oleh buah tersebut. Dalam perancangan dan pengimplementasiannya, penelitian ini menggunakan 5 jenis proses yaitu input data masukan yang berupa citra buah berwarna, kemudian mengubah citra berwarna menjadi citra grayscale, setelah itu citra grayscale dibinerisasi untuk mempermudah proses selanjutnya, hasil dari binerisasi citra tersebut kemudian diproses kembali menggunakan metode Discrete Cosine Transform dan pengenalan citra menggunakan metode Euclidean Distance. Citra Uji dan Citra Data Training dari aplikasi ini adalah citra inputan yang berekstensi .jpg dan hasil pengenalan dari penelitian ini diambil dari nilai ED (Euclidean distance) terkecil dari penelitian ini.

Kata-Kunci : Identifikasi buah, Discrete Cosine Transform, Euclidean Distance

Abstract

Along with the development of technology and the era, conventional identification techniques are not considered to be practical and have a variety of drawbacks. This has led to the idea to make an identification technique a One object using fruits. Fruit image recognition by determining the natural characteristics possessed by the fruit. In the design and implementation, this study uses five types of process input data that is input in the form of fruit color image, then change the color image into a grayscale image, after the image is converted to binary image grayscale to facilitate subsequent processes, the results of binerisasi image is then processed back using the Discrete Cosine Transform and image recognition using Euclidean Distance. Imagery Imagery Test and Training Data of this application is the input image with extension .jpg and recognition results from this study were drawn from the value of ED (Euclidean distance), the smallest of the study.

Keywords : Identification of fruit, Discrete Cosine Transform, Euclidean Distance

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi saat ini telah banyak memberi pengaruh terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, salah satunya adalah dalam hal pengenalan pola (*pattern recognition*). Pengenalan pola merupakan suatu ilmu untuk mengklasifikasikan atau menggambarkan sesuatu berdasarkan pengukuran kuantitatif ciri atau sifat utama dari suatu objek. DCT (*Discrete Cosine Transform*) merupakan salah satu area studi dalam bidang pengenalan pola yang menarik untuk dieksplorasi.

Sistem pengenalan buah menggunakan metode *discrete cosine transform* dan *euclidean distance* yang efektif untuk proses konversi dari citra buah cetak ke dalam

bentuk dokumen digital. Permasalahan yang muncul dalam melakukan proses pengenalan buah adalah bagaimana sebuah teknik pengenalan dapat mengenali berbagai jenis buah dengan ukuran dan bentuk yang berbeda.

Adapun tujuan yang hendak dicapai dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah untuk membuat suatu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi sebuah obyek benda yaitu menggunakan buah-buahan yang dapat dikenali menggunakan metode *euclidean distance*.

Agar tidak menyimpang dari permasalahan, maka tugas akhir ini mempunyai batasan masalah sebagai berikut :

1. Objek yang digunakan sebagai masukan identifikasi adalah citra buah.
2. Citra buah yang digunakan adalah citra berwarna.
3. Citra buah yang akan diproses tidak memiliki *noise* atau tidak terdapat kotoran.
4. Format berkas citra buah yang digunakan adalah format standar citra *.jpg*.
5. Citra buah diambil dari *camera digital*.
6. Ekstraksi ciri menggunakan metode *discrete cosine transform*.
7. Pengenalan citra menggunakan metode *euclidean distance*.

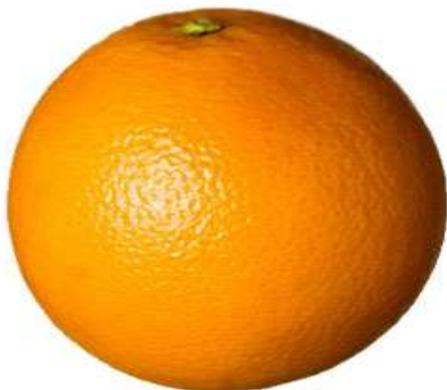
2. Metode

2.1 Pengolahan Awal Citra

Pengolahan awal (*preprocessing*) bertujuan untuk mengolah citra agar dapat diambil karakteristik tekstur buah yang akan digunakan untuk data uji dan data training. Pada tahap ini diharapkan dapat diperoleh informasi dari suatu citra secara optimal. Tahap pengolahan awal dalam Tugas Akhir ini terdiri atas beberapa tahap, yaitu :

2.1.1. Pembacaan Berkas Citra

Pembacaan berkas citra merupakan langkah awal sebelum melakukan proses selanjutnya. Pada tahap ini citra sudah tersimpan di dalam komputer. Citra ini yang nantinya akan dijadikan sebagai data latih maupun data uji pada tugas akhir ini.



Gambar 1 Citra buah

2.1.2. Grayscale

Proses awal yang banyak dilakukan dalam *image processing* adalah mengubah citra berwarna menjadi citra gray-scale, hal ini digunakan untuk menyederhanakan model citra. Citra berwarna terdiri dari 3 layer matrik yaitu R- layer, G-layer dan B-layer. Sehingga untuk melakukan proses-proses selanjutnya tetap diperhatikan tiga layer di atas. Bila setiap proses perhitungan dilakukan

menggunakan tiga layer, berarti dilakukan tiga perhitungan yang sama. Sehingga konsep itu diubah dengan mengubah 3 layer di atas menjadi 1 layer matrik gray-scale dan hasilnya adalah citra gray-scale. Dalam citra ini tidak ada lagi warna, yang ada adalah derajat keabuan. Untuk mengubah citra berwarna yang mempunyai nilai matrik masing-masing r, g dan b menjadi citra gray scale dengan nilai s, maka konversi dapat dilakukan dengan mengambil rata-rata dari nilai r, g dan b.



(a) Citra RGB

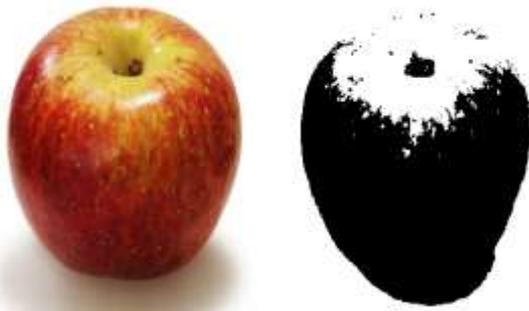
(b) citra grayscale

Gambar 2 Proses Pengubahan Citra RGB menjadi Citra Aras Keabuan

2.1.3. Binerisasi citra

Proses konversi citra abu-abu menjadi citra hitam putih dilakukan menggunakan nilai ambang (*threshold value*) tertentu. Kemudian berdasarkan nilai ambang ini, maka ditentukan apakah suatu piksel akan diubah menjadi berwarna putih (dengan intensitas pencahayaan tertinggi yaitu 255) atau diubah menjadi berwarna hitam (dengan intensitas pencahayaan terendah yaitu 0). Jika nilai keabuan suatu piksel lebih besar daripada nilai ambang, piksel akan diubah menjadi berwarna putih. Sebaliknya, jika nilai lebih kecil daripada nilai batas ambang, piksel akan diubah menjadi warna hitam. Proses ini dapat membantu menghilangkan *noise* pada citra.

Binerisasi citra merupakan proses merubah citra ke dalam bentuk biner (0 dan 1). Dengan merubah ke bentuk biner, citra hanya akan mempunyai 2 warna yakni hitam dan putih. Dengan proses ini, citra RGB juga akan menjadi 1 matriks penyusun saja. Citra biner adalah citra yang setiap pikselnya hanya memiliki 2 kemungkinan derajat keabuan yakni 0 dan 1. Proses pembineran dilakukan dengan membulatkan keatas atau kebawah untuk setiap nilai keabuan dari piksel yang berada diatas atau bawah harga ambang. Proses dari binerisasi citra buah ini nantinya akan diperlukan untuk proses selanjutnya. Dalam Matlab sendiri proses binerisasi merupakan proses merubah sebuah citra RGB yang bernilai 0-255 menjadi citra biner (0 dan 1). Hasil dari binerisasi citra buah tersebut ditunjukkan pada gambar 3 berikut ini :



(a) Citra RGB

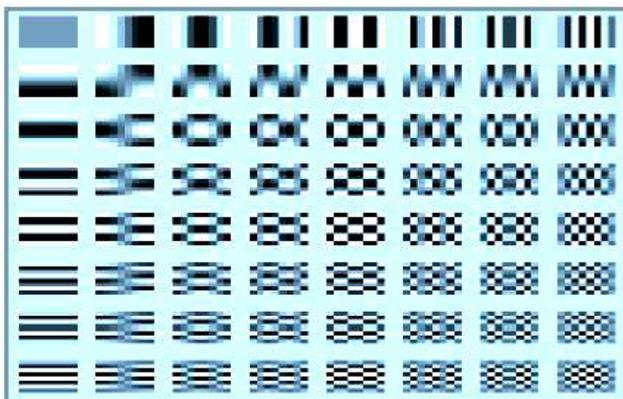
(b) Citra bineri

Gambar 3 Citra hasil binerisasi

2.1.4. Dct (*describe cosine transform*)

Pada proses DCT ini bertujuan untuk mendapatkan informasi-informasi penting dari buah yang di ujikan. Hasil dari proses bineri yang sebelumnya yang akan diproses menjadi data DCT.

Prinsip dasar dari transformasi kosinus diskrit (*discrete cosine transform, DCT*) adalah suatu metode transformasi yang mentransformasikan data dari domain ruang ke domain frekuensi. Transformasi ke domain frekuensi ini sangat menguntungkan untuk pengenalan citra, karena sebuah citra dapat diwakili oleh sebagian kecil koefisien hasil transformasi. Masukan DCT berupa data dua dimensi $N \times N$.



Gambar 4 DCT 2 Dimensi dengan basis $N = 8$

2.2 Euclidean distance

Metode *euclidean distance* yaitu metode klasifikasi tetangga terdekatnya dengan menghitung jarak antara dua buah objek, perbandingan ini dapat dilakukan dengan cara menghitung jarak *Euclidean (Euclidean distance)*, yang merupakan selisih antara 2 buah vector yang akan dibandingkan untuk pengenalan sebuah objek yang akan diuji. Metode *Euclidean distance* ini sangat baik untuk

pengenalan, metode ini disebut juga jarak *euclidean* (Pablo Navarrete and Javier Ruiz-Del-Solar, 2003: 6-7). Rumus penghitungan jarak ditulis sebagai berikut:

$$d_e = \sum_{k=1}^m \sqrt{\sum_{k=1}^m (f d_{i,k} - k_j)^2}$$

Keterangan :

d_e : jarak euclidean

$f d_i$: data buah training

k_j : data buah uji

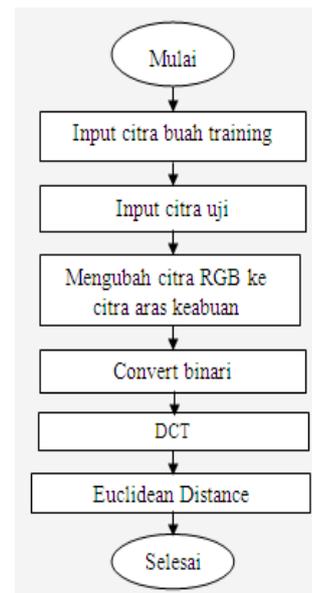
m : jumlah data pelatihan

Dari perhitungan jarak *euclidean distance* diatas dapat ditentukan suatu citra buah tersebut adalah mirip bila hasil perhitungannya memiliki nilai yang paling kecil.

3. Hasil Dan Analisa

3.1 Diagram Alir Perangkat Lunak

Alur sistem pengenalan buah dapat dilihat pada diagram alir seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Diagram alir perangkat lunak

Berikut penjelasan proses-proses yang terdapat pada bagan alir diatas yang merupakan tahapan aplikasi identifikasi buah :

1. Input citra masukan.

tahap ini pemilihan masukan berupa citra buah-buahan yang diambil dari *camera digital*. Citra ini yang kemudian akan dijadikan citra awal pemrosesan sebagai citra *training*.

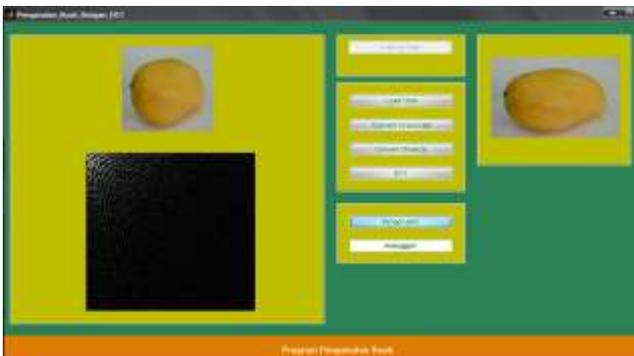
2. Input citra uji.

Pada tahap ini pemilihan citra buah yang nantinya akan diproses menjadi citra uji dengan melewati proses *grayscale*, binari dan DCT.

3. Mengubah citra RGB ke aras keabuan.
 Pada tahap *grayscale* ini citra buah uji yang pertamanya masih berbentuk citra RGB diubah menjadi citra *grayscale* yang bertujuan agar pengolahan berikutnya bisa lebih cepat karena citra *grayscale* hanya mempunya 8 bit saja dan mempunya ruang memori yang kecil jadi membantu dalam proses berikutnya.
4. Convert binary
 Dalam proses *convert binary* citra *grayscale* yang dulunya 8 bit diubah menjadi biner yang mempunyai hanya 2bit saja. Sehingga mempercepat proses berikutnya.
5. DCT
 Pada tahap ini citra uji di DCT kan dan hasil dari DCT nanti yang akan di uji dengan hasil dari citra training.
6. Euclidean distance
 Pada proses *Euclidean distance* ini adalah proses akhir dari pengenalan citra buah yang telah diproses sebelumnya. Hasil yang didapat dari hasil proses DCT tadi akan diproses dengan metode *Euclidean distance* untuk mendapatkan hasil pengenalan.

3.2 Tampilan Program

Tampilan GUI dari program pengenalan buah menggunakan metode *discrete cosine transform* dan *Euclidean distance* dapat ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6 tampilan GUI program

3.4 Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menggunakan citra telapak tangan yang

Dari Tabel 1 dapat dianalisis dan diketahui tingkat keberhasilan program pengenalan ini. program mampu melakukan proses pengenalan sebanyak 20 data dari 20 data uji, sehingga presentase keberhasilannya adalah 100% dan perhitungannya sebagai berikut.

$$\text{Presentase} = \frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$$

Tabel 1 Tabel Hasil Pengujian

No	Citra uji	Nama citra uji	Nilai ED	Hasil pengenalan	Benar/salah
1	Uji1	Apel 1	1.0575	Apel2	Benar
2	Uji2	Apel 2	0.9912	Apel7	Benar
3	Uji3	Belimbing 1	0.9852	Belimbing2	Benar
4	Uji4	Belimbing 2	1.0356	Belimbing6	Benar
5	Uji5	Mangga 1	1.1082	Mangga1	Benar
6	Uji6	Mangga 2	1.1337	Mangga5	Benar
7	Uji7	Pisang 1	1.1140	Pisang1	Benar
8	Uji8	Pisang 2	1.1028	Pisang8	Benar
9	Uji9	Jeruk 1	1.1841	Jeruk6	Benar
10	Uji10	Jeruk 2	1.1505	Jeruk1	Benar
11	Uji11	Pear 1	1.1524	Pear2	Benar
12	Uji12	Pear 2	1.1196	Pear6	Benar
13	Uji13	Salak 1	1.4367	Salak1	Benar
14	Uji14	Salak 2	1.3967	Salak7	Benar
15	Uji15	Rambutan 1	1.3713	Rambutan3	Benar
16	Uji16	Rambutan 2	1.2850	Rambutan5	Benar
17	Uji17	Strawberry 1	1.1354	Strawberry2	Benar
18	Uji18	Strawberry 2	1.2385	Strawberry5	Benar
19	Uji19	Kedondong1	1.2381	Kedondong4	Benar
20	Uji20	Kedondong2	1.2395	Kedondong5	Benar

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari tahapan perancangan hingga pengujian yang dilakukan pada sistem pengenalan buah menggunakan metode discrete cosine transform dan Euclidean distance sebagai berikut berdasarkan hasil pengujian data uji, program dapat melakukan diagnosis dengan benar terhadap data yang masuk dengan persentase keberhasilan sebesar 100%. Keberhasilan sistem dalam pengenalan buah dipengaruhi oleh akuisisi citra dan proses pengolahan awal citra. Untuk Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat memperbaiki kekurangan yang ada dan diharapkan dapat mengembangkan apa yang telah dilakukan pada penelitian ini. Untuk itu disarankan dalam pengambilan citra buah dapat dilakukan dengan pencahayaan dan fokus kamera yang dapat diatur sedemikian rupa sehingga tekstur buah terlihat jelas dan tidak terdapat kilatan cahaya yang menghilangkan sebagian informasi tekstur citra buah.

Referensi

- [1]. Bamukrah, Jihan Faruq. 2010. "Pengertian Pengolahan Citra" (*image Processing*). Universitas Gunadarma.
- [2]. Kusumadewi, Sri. 2003. "Artificial Intelligence: Teknik dan Aplikasinya", Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [3]. Fatta, Hanif Al. 2007. *Konversi Format Citra RGB ke Format Grayscale Menggunakan Visual Basic*. STMIK AMIKOM Yogyakarta.
- [4]. Murni, Aniati. 1992. *Pengantar Pengolahan Citra*. Jakarta. Penerbit: PT Elexmedia Komputindo.
- [5]. Mathwork, Inc. 2011. "Matlab Help Release 12.1".

- [6]. Sutoyo. T. 2009. *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta. Penerbit ANDI.
- [7]. Putra, I Ketut Gede Darma. 2009. “*Pengolahan Citra Digital*”, penerbit Andi. Jogjakarta.
- [8]. http://en.wikipedia.org/wiki/Euclidean_distance (Diakses tanggal 25 Januari 2014).
- [9]. http://id.wikipedia.org/wiki/Pengolahan_citra. (diakses tanggal 3 Agustus 2012)
- [10]. ---, *Image Processing Toolbox, for user's with_MATLAB*, user's guide version 3, The mathwork Inc, 2001.
- [11]. Munir, R., *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*, Informatika, Bandung, 2004.