

Perancangan Aplikasi Temu Kembali Citra Buah Berdasarkan Bentuk Dan Warna Menggunakan Ekstraksi Fitur

Amri¹, Muhammad Nasir²

Teknologi Informasi dan Komputer, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Jalan banda Aceh-Medan KM.275,5, Buketrata-Lhokseumawe, 24301,P.O.Box 90 Telepon (0645) 4278, Fax.42785, Indonesia

Pengolahan Citra.

amri@pnl.ac.id¹

muhnasir.tmj@pnl.ac.id

Abstrak — Banyak cara yang dapat digunakan untuk melakukan pencarian gambar. Salah satu cara yang digunakan yaitu pencarian menggunakan kata kunci (*keyword*). *Keyword* tersebut umumnya sulit menghasilkan gambar yang sesuai dengan keinginan, karena keterbatasan *keyword* dalam melakukan pencarian gambar, oleh karena itu, pencarian gambar dapat dilakukan dengan menerapkan algoritma CBIR (*content based image retrieval*) yang merupakan suatu metode pencarian citra dengan melakukan perbandingan antara fitur citra kueri dengan fitur citra yang terdapat dalam database. penelitian ini bertujuan mengekstraksi nilai-nilai fitur dengan parameter fitur yaitu *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy* untuk ekstraksi warna, sedangkan ekstraksi bentuk menggunakan deteksi tepi. Pengujian menggunakan metode *euclidean distance* untuk mencocokkan nilai fitur citra kueri dengan nilai fitur didatabase. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan 50 sampel yang terdiri dari 10 jenis citra buah maka tingkat keberhasilan aplikasi temu kembali citra buah berdasarkan bentuk dan warna menggunakan ekstraksi fitur yaitu sebesar 80%.

Kata kunci — *image retrieval, keyword, CBIR, extraction feature, euclidean distance.*

Abstract — Many options can be used for image retrieval. One method used is a search using keywords (keywords). Keyword is generally difficult to produce images as you wish, because of the limitations of keyword in the search image, therefore, the image search can be done by applying the algorithm CBIR (content-based image retrieval) which is a method of image retrieval by making a comparison between the image features queries the image features contained in the database. This research aims to extract the values of the parameters feature by feature, namely the mean, variance, skewness, kurtosis, and entropy for color extraction, while extraction shapes using edge detection. Tests using euclidean distance method to match the query image feature value with feature values in the database. Based on test results using 50 samples of 10 types of fruit image the success rate of applications fruits image retrieval based on shape and color using feature extraction that is equal to 80%.

Keywords — *image retrieval, keyword, CBIR, extraction feature, euclidean distance.*

I. Pendahuluan

Pada saat ini perkembangan teknologi komputer semakin berkembang sehingga menyebabkan citra digital yang dihasilkan, disimpan, dan diakses menjadi semakin banyak dan rumit. Pada umumnya, citra yang tersedia meliputi citra digital. Untuk memperoleh suatu citra digital yang diinginkan, pencarian biasanya dilakukan dengan menggunakan kata kunci (*keywords*). Namun, banyak kelemahan yang ditemukan dari hasil pencarian tersebut, seperti kurangnya pengetahuan tentang informasi citra yang dicari, sehingga menyebabkan kesulitan untuk mendapatkan citra yang diinginkan bahkan seringkali diperoleh hasil pencarian yang tidak sesuai. Untuk mengatasi masalah tersebut, salah satu solusinya yaitu dengan menggunakan *content-based image retrieval* (CBIR) atau temu kembali citra.

Content-based image retrieval (CBIR) atau temu kembali citra merupakan suatu metode pencarian citra dengan melakukan perbandingan antara fitur citra *query* dengan fitur

citra yang ada di database (*Query by example*). *Content-based image retrieval* (CBIR) ini berfungsi untuk pencarian berdasarkan kemiripan fitur warna, dan bentuk.

Sistem temu kembali citra digunakan agar proses temu kembali citra dalam database yang berukuran besar menjadi lebih optimal dan efisien. CBIR dilakukan dengan mengekstrak nilai-nilai fitur pada warna dan bentuk, untuk ekstraksi fitur warna menggunakan parameter fitur yaitu *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy*, sedangkan ekstraksi fitur bentuk menggunakan deteksi tepi. Penelitian ini menggunakan metode *euclidean distance* untuk mengukur kemiripan jarak, sehingga berdasarkan hasil pengujian secara keseluruhan dapat diperoleh akurasi data.

II. Metode Pengumpulan Data

2.1 Ekstraksi Fitur Bentuk

Bentuk dari suatu objek adalah karakter konfigurasi permukaan yang diwakili oleh garis dan kontur. Fitur bentuk dikategorikan bergantung pada teknik yang digunakan. Kategori tersebut adalah berdasarkan batas (*boundary-based*) dan berdasarkan daerah (*region-based*). Teknik berdasarkan batas (*boundary-based*) menggambarkan bentuk daerah dengan menggunakan karakteristik eksternal, contohnya adalah piksel sepanjang batas objek. Sedangkan teknik berdasarkan daerah (*region-based*) menggambarkan bentuk wilayah dengan menggunakan karakteristik internal, contohnya adalah piksel yang berada dalam suatu wilayah. Fitur bentuk yang biasa digunakan adalah:

1. Wilayah (*area*) yang merupakan jumlah piksel dalam wilayah digambarkan oleh bentuk (*foreground*).
2. Lingkar (*perimeter*) adalah jumlah dari piksel yang berada pada batas dari bentuk. *perimeter* didapatkan dari hasil deteksi tepi.
3. Kekompakan (*compactness*)
4. *Euler number* atau faktor E adalah perbedaan antara jumlah dari *connected component* (*C*) dan jumlah lubang (*H*) pada citra.

2.2 Ekstraksi fitur warna

Pada ekstraksi fitur warna, ciri pembeda adalah warna. Biasanya ekstraksi fitur ini digunakan pada citra berwarna yang memiliki komposisi warna RGB (*red, green, blue*) (Nahari, 2010).

2.2.1 Ekstraksi Fitur Orde Pertama

Ekstraksi fitur orde pertama merupakan metode pengambilan ciri yang didasarkan pada karakteristik histogram citra. Histogram menunjukkan probabilitas kemunculan nilai derajat keabuan piksel pada suatu citra. Dari nilai-nilai pada histogram yang dihasilkan, dapat dihitung beberapa parameter ciri, antara lain adalah *mean, variance, skewness, kurtosis*, dan *entropy* (Abdul Fadlil, 2012).

a. Mean (μ)

Menunjukkan ukuran dispersi dari suatu citra

$$\mu = \sum_{n=0}^N f_n P(f_n)$$

dimana f_n merupakan suatu nilai intensitas keabuan, sementara $P(f_n)$ menunjukkan nilai histogramnya (probabilitas kemunculan intensitas tersebut pada citra).

Dimana:

f_n = nilai intensitas keabuan

$p(f_n)$ = nilai histogram

b. Variance (σ^2)

Menunjukkan variasi elemen pada histogram dari suatu citra

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

Dimana:

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

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

Dimana:

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.

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

Dimana:

σ^4 = standar deviasi dari nilai intensitas keabuan

f_n = nilai intensitas keabuan

μ = nilai mean

$p(f_n)$ = nilai histogram

e. Entropy (H)

Menunjukkan ukuran ketidakaturan bentuk dari suatu citra.

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

Dimana:

$p(f_n)$ = nilai histogram

2.3 Operator Prewitt

Metode Prewitt merupakan pengembangan metode robert dengan menggunakan filter HPF yang diberi satu angka nol penyangga. Metode ini mengambil prinsip dari fungsi laplacian yang dikenal sebagai fungsi untuk membangkitkan

HPF. Persamaan gradien pada operator prewitt sama dengan gradien pada operator sobel perbedaannya adalah pada prewitt menggunakan konstanta $c = 1$.

$$P_x \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$P_y \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

2.4 Pengukuran Kemiripan Citra

Menurut Putra D. (2010), *distance* (jarak) digunakan untuk menentukan tingkah kesamaan (*similarity degree*) atau ketidaksamaan (*dissimilarity degree*) dua buah vektor fitur.

Sari Andika R.dkk. (2008), *euclidean distance* adalah jarak diantara dua buah obyek atau titik. *Euclidean distance* dapat digunakan untuk mengukur kemiripan (*matching*) sebuah obyek dengan obyek yang lain.

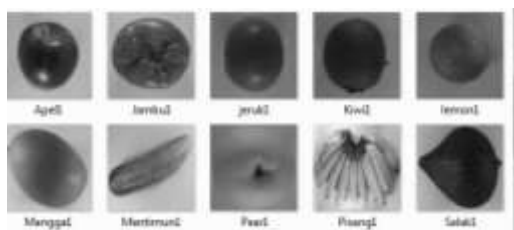
Pengukuran kemiripan citra dilakukan dengan cara menghitung nilai *euclidean distance* yang secara matematis dapat dirumuskan sesuai Persamaan berikut ini.

$$d = \sqrt{\sum_{i=1}^n (A - B)^2}$$

Dimana:

- d = Jarak
- A = vektor A
- B = vektor B

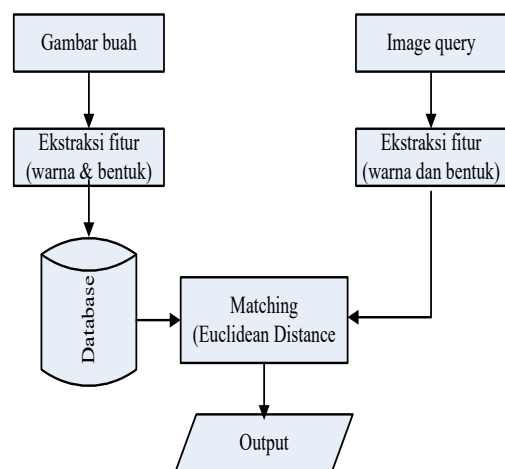
Data yang diambil berupa citra buah-buahan dengan proses pengambilan menggunakan kamera. Data gambar buah yang digunakan 100 citra buah yang terbagi atas 10 jenis buah. Data buah-buahan dipisahkan menjadi dua bagian yaitu data training dan data uji. Data training merupakan data yang digunakan untuk pelatihan sampai mendapatkan ciri yang dibutuhkan untuk dimasukkan ke dalam *database*. Sedangkan data uji merupakan data yang digunakan sebagai masukan yang akan diekstraksi fitur-fiturnya, kemudian dicocokkan dengan data dalam *database* untuk mendapatkan nilai tingkat kemiripan antara data dalam *database* dengan data uji. Data uji yang digunakan sebanyak 50 data dengan 10 jenis buah yang berbeda. Data uji dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1 Data uji citra buah dengan 10 jenis buah

2.5 Perancangan

Blog Diagram ini menjelaskan bagaimana tahap proses temu kembali citra buah, yang pertama dilakukan adalah menginput citra buah, kemudian dilakukan ekstraksi fitur bentuk dan warna, ekstraksi fitur warna menggunakan ekstraksi fitur orde pertama dengan parameter fitur yaitu *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy*, sedangkan untuk ekstraksi fitur bentuk menggunakan deteksi tepi dengan menghitung nilai-nilai pixel pada setiap citra buah. Setelah itu nilai-nilai fitur yang telah diekstrak disimpan didalam *database*, kemudian dilakukan pencocokan nilai fitur dengan menggunakan kedekatan nilai menggunakan metode *euclidean distance*. Blok diagram penelitian ini di tunjukkan pada Gambar 2 berikut ini.

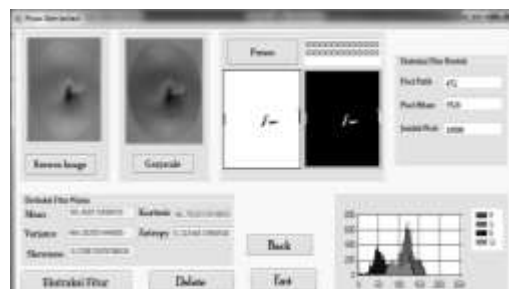


Gambar 2. Diagram Alir Aplikasi Temu Kembali

IV. Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi Fitur

Warna dan bentuk merupakan ciri yang paling sering digunakan dalam proses temu kembali, untuk mendapat fitur warna dan bentuk maka dilakukan suatu proses yang dinamakan ekstraksi fitur. proses ekstraksi fitur dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



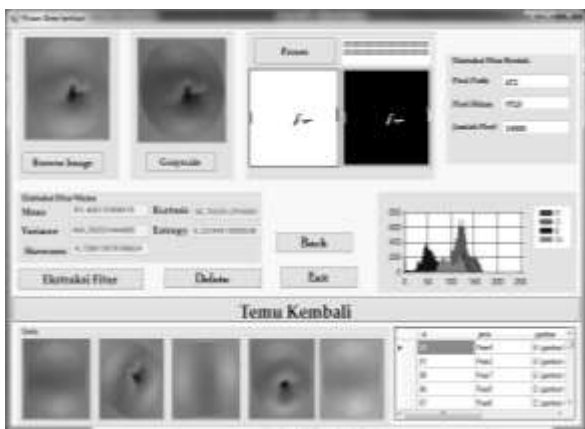
Gambar 3. Proses Ekstraksi fitur

Feature Extraction atau ekstraksi fitur merupakan suatu pengambilan ciri / *feature* dari suatu bentuk yang nantinya nilai yang didapatkan akan dianalisis untuk proses selanjutnya. *Feature extraction* dilakukan dengan cara menghitung jumlah titik atau pixels yang ditemui dalam setiap pengecekan, dimana pengecekan dilakukan dalam berbagai arah *tracing* pengecekan pada koordinat kartesian dari citra digital yang dianalisis, yaitu vertikal, horizontal, diagonal kanan, dan diagonal kiri.

Pada penelitian ini ekstraksi fitur menggunakan dua fitur yaitu fitur bentuk dan warna, ekstraksi fitur bentuk menggunakan deteksi tepi dengan menghitung nilai-nilai pixel pada setiap citra buah, sedangkan untuk ekstraksi fitur warna menggunakan ekstraksi fitur orde pertama dengan parameter fitur yaitu *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy*, yang bertujuan untuk mengambil atau mengekstraksi nilai-nilai dari suatu objek dan membedakan dengan objek yang lain.

Euclidean Distance

Euclidean Distance merupakan salah satu teknik untuk mengukur kemiripan (*matching*) sebuah obyek dengan obyek yang lain. *Euclidean Distance* suatu metode yang dapat digunakan untuk menghitung nilai jarak terdekat antara citra didalam database dengan citra uji, dengan menghitung nilai jarak terdekat maka dapat dilakukan proses temu kembali. Proses temu kembali dapat dilihat pada pada gambar 4 berikut ini.



Gambar 4 Proses Temu kembali

Output dari proses temu kembali citra buah pear menghasilkan semua citra buah pear seperti citra inputan. Proses menghasilkan citra sesuai dengan citra inputan dinamakan dengan proses temu kembali.

Penggunaan jarak *euclidean distance* memiliki akurasi yang cukup bagus dalam penelitian ini. Untuk melakukan proses temu kembali harus dihitung terlebih dahulu nilai jarak terdekat, disini untuk menghitung jarak menggunakan *euclidean distance*. Nilai jarak yang didapatkan pada salah satu proses temu kembali yaitu citra buah pear dapat dilihat Tabel 1 dibawah ini.

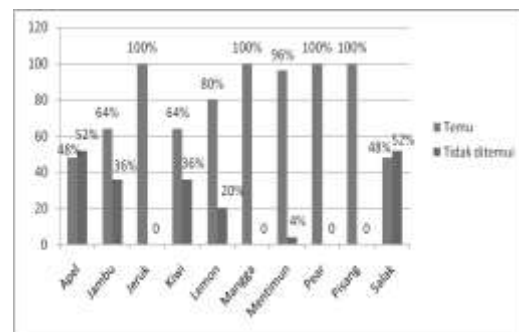
Tabel 1 Hasil Pengujian jarak.

Id	Jenis	Gambar	Jarak
149	Pear4	D:\gambar\Pear4.JPG	33,31
152	Pear7	D:\gambar\Pear7.JPG	67,92
150	Pear5	D:\gambar\Pear5.JPG	112,38
151	Pear6	D:\gambar\Pear6.JPG	118,53
148	Pear3	D:\gambar\Pear3.JPG	124,69

Nilai jarak yang didapatkan pada tabel 4.1 merupakan nilai terdekat antara citra uji dengan citra training pada citra buah pear. Proses temu kembali citra buah pear merupakan sebuah sample citra buah yang digunakan.

Dari hasil pengujian keseluruhan yang telah dilakukan untuk 10 jenis buah dengan masing-masing 5 i sampel maka di peroleh hasil keseluruhan 80% berhasil ditemukan dan 20% tidak dapat ditemukan.

Dari tingkat presentase hasil pengujian dapat digambarkan grafik tingkat keberhasilan dan errornya sistem seperti berikut ini.



Gambar 5. Grafik Hasil Pengujian

Dari proses temu kembali dapat dianalisa adalah proses pengambilan data buah sangat berpengaruh dalam proses temu kembali, data yang diambil harus memiliki jarak yang sama, pencahayaan yang sama, sehingga pada saat pengujian sistem akan menemukan nilai jarak yang terdekat dengan citra inputan. Karena data yang diambil tidak memiliki jarak yang terlalu jauh.

V. Simpulan

Setelah melakukan penelitian dan pembahasan mengenai aplikasi temu kembali citra buah berdasarkan bentuk dan warna menggunakan ekstraksi fitur yaitu :

1. Sistem temu kembali menggunakan ekstraksi fitur tingkat persentase keakuratan yang paling baik terdapat pada buah jeruk, mangga, pear, dan pisang yaitu mencapai 95%, sedangkan tingkat persentase keakuratan yang kurang baik terdapat pada buah apel dan salak yaitu hanya mencapai 48%.

2. Sistem temu kembali menggunakan ekstraksi fitur memiliki tingkat persentase keakuratan yang cukup baik dalam melakukan proses temu kembali citra buah dengan citra uji yang berasal dari *database*, yaitu tingkat keakuratan keseluruhan mencapai 80%.
3. Proses pengambilan data harus dilakukan dengan pencahayaan yang sama, jarak kamera dengan objek sama, dan jenis kamera yang sama sehingga menghasilkan data yang baik. Pengambilan data yang baik sangat berpengaruh pada akurasi suatu sistem, semakin baik data yang diambil maka semakin baik data yang dihasilkan.

REFERENSI

- [1] Gunawan, Ketut, Deni, I. 2013 (Januari). "Klasifikasi Citra Buah Jeruk Kintamani Berdasarkan Fitur Warna dan Ukuran Menggunakan Pendekatan Euclidean Distance," hal.265. (online) <http://pti.undiksha.ac.id/karmapati/vol2no1/22.pdf>. diakses 28 Desember 2015.
- [2] Kadir, Abdul dan Adhi Susanto. 2012. *Pengolahan Citra*. Yogyakarta : Andi.
- [3] Kumaseh, Max, R. 2013 (April). "Segmentasi Citra Digital Ikan Menggunakan Metode Thresholding," hal.77. (online) <http://ejournal.unsrat.ac.id>. diakses 20 Juni 2016.
- [4] Kusumanto, RD dan Alan Novi Tompunu. 2011. "Pengolahan Citra Digital Untuk Mendeteksi Objek Menggunakan Pengolahan Warna Model Normalisasi Rgb," hal.2. (online) publikasi.dinus.ac.id/index.php/semantik/article/download/153/116. diakses 20 juni 2016.
- [5] Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital*. Cet.ke-1. Bandung : Informatika.
- [6] Noercholis, Achmad, M. Aziz Muslim dan Maftuch. 2013 (Juni). "Ekstraksi Fitur Roundness untuk Menghitung Jumlah Leukosit dalam Citra Sel Darah Ikan," hal.35. (Online) <http://jurnaleccis.ub.ac.id>. diakses 25 Desember 2015.
- [7] Permadi, Yuda dan Murinto. 2015 (Januari). "Aplikasi Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Kemantangan Mentimun Berdasarkan Tekstur Kulit Buah Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik," hal.1030. (Online) <http://journal.uad.ac.id/index.php/JIFO/article/download/2044/1308>. diakses 30 Desember 2015.
- [8] Qur'ania, Arie. 2012 . "Analisis Tekstur dan Ekstraksi Fitur Warna untuk Klasifikasi Apel Berbasis Citra," hal.298. (online) http://digilib.batan.go.id/pin/katalog/index.php/searchkatalog/downloadDataById/1002/0853-9812-2012_296.pdf. diakses 29 Desember 2015.
- [9] Sari, Yuita, Arum, Ratih Kartika Dewi, Chastine Fatichah. 2014 (Januari). "Seleksi Fitur Menggunakan Ekstraksi Fitur Bentuk, Warna, dan Tekstur dalam Sistem Temu Kembali Citra Daun," hal.2. (online) <http://juti.if.its.ac.id/index.php/juti/article/view/39>. diakses 28 Desember 2015.
- [10] Wijayanti, Reni. dan Sri Winiarti. 2013 (Juni). "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit pada Buah-Buahan Pasca panen," hal.338. (online) <http://journal.uad.ac.id/index.php/JSTIF/article/download/2549/158>. diakses 27 Desember 2015.