

Identifikasi Jenis Buah Apel Berdasarkan Ekstraksi Bentuk dan Warna

Ferdian Wahyu Prianggara¹, Ahmad Bagus Setiawan², Intan Nur Farida³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: *¹ferdianwahyup@gmail.com, ²bagus.este@gmail.com, ³in.nfarida@gmail.com

Abstrak – Penelitian ini dilatar belakangi dari pengamatan peneliti, bahwa buah apel memiliki bentuk dan warna yang berbeda, setiap buah apel mempunyai bentuk dan warna yang hampir sama, hal ini biasanya membuat bingung orang-orang awam yang akan mengidentifikasi jenis buah apel. Permasalahan peneliti adalah bagaimana merancang sistem identifikasi jenis buah apel, bagaimana mengimplementasikan metode *Template Matching* agar dapat mengidentifikasi jenis buah apel. Penelitian ini menggunakan metode *Template Matching* sebagai perhitungan warnanya, menggunakan *Proses Image Processing*. Proses tersebut meliputi *grayscale* pada *Image*. Pengujian pada skenario dari data training dan data testing. Dari hasil pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa identifikasi menggunakan metode *Template Matching* dapat digunakan untuk identifikasi citra buah apel namun memiliki kelemahan dalam tingkat akurasi.

Kata Kunci — buah apel, jenis buah apel, *template matching correlation*

1. PENDAHULUAN

Apel pertama kali ditanam di Asia Tengah, kemudian berkembang luas wilayah yang lebih dingin. Apel yang dibudidayakan memiliki nama ilmiah *Malus domestica* yang menurut sejarahnya merupakan keturunan dari *Malus sieversii* dengan sebagian genom dari *Malus sylvestris* (apel hutan/apel liar) yang ditemui hidup secara liar di pegunungan Asia Tengah, di Kazakhstan, Kirgiztan, Tajikistan, dan Xinjiang, Cina, dan kemungkinan juga *Malus sylvestris*. Tanaman ini masuk ke Indonesia sekitar tahun 1930-an dibawa oleh orang Belanda dari Australia kemudian menanamnya di daerah Nongkojajar (Kabupaten Pasuruan).

Menurut Hanifah Hasna Huda (2015: 9), apel merupakan salah satu buah yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Rata-rata konsumsi apel di Indonesia hingga 1,1 kg perkapita pertahun menurut Badan Pusat Statistik tahun 2006. Apel mencegah pembentukan plak sebagai self cleansing serta melalui reaksi biokimiawi yang diperankan oleh katekin: yaitu senyawa polifenol yang terkandung dalam buah dan daun apel [1].

Buah apel banyak digemari karena rasanya yang manis dan kandungan gizinya yang tinggi. Buah apel memiliki kandungan air dan vitamin yang tinggi, serta kalori yang cukup kecil. Buah apel memiliki banyak jenis menurut dari warnanya.

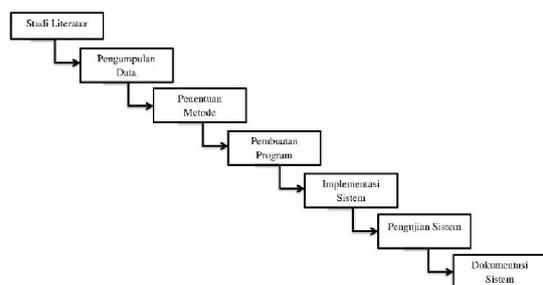
Salah satu tahap dalam proses pengolahan hasil perkebunan buah apel adalah pemilihan jenis buah apel berdasarkan ekstraksi bentuk dan warnanya. Proses pemilihan jenis buah apel sangat bergantung pada warna buah tersebut. Cara manual (visual) sering digunakan untuk mengidentifikasi jenis buah apel. Kelemahan identifikasi buah apel secara visual ini sangat dipengaruhi oleh subjektivitas petugas

penyortiran sehingga dalam kondisi tertentu tidak spesifik proses pengidentifikasinya. Identifikasi dengan cara visual memiliki beberapa kelemahan diantaranya adalah waktu yang dibutuhkan relatif lama serta tidak jarang menyebabkan penyortiran yang salah atau tidak sesuai dengan jenis buah apel tersebut.

Untuk itu diperlukan suatu metode untuk membuat sistem yang dapat mengidentifikasi jenis-jenis buah apel. Dalam penelitian ini penulis membuat sistem untuk mengidentifikasi jenis-jenis buah apel berdasarkan pada ekstraksi bentuk dan warna dengan menggunakan metode *template matching correlation*, karena warna menjadi salah satu ciri yang mudah diketahui untuk menentukan jenis-jenis buah apel.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam pembuatan sistem Identifikasi Jenis Buah Apel Berdasarkan Ekstraksi Bentuk dan Warna ini adalah metode Waterfall. Alasan menggunakan metode ini karena metode Waterfall melakukan pendekatan secara sistematis dan berurutan. Karena pelaksanaannya bertahap, sistem yang dihasilkan akan berkualitas baik, tidak terfokus pada tahapan tertentu. Tahapan dari metode Waterfall terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Metode *Waterfall*

1. **Studi Literatur**
Pada proses ini, penulis membaca jurnal-jurnal karya ilmiah sebagai bahan perbandingan dan literatur-literatur terhadap berbagai jurnal yang berhubungan dengan permasalahan sebagai penunjang penulisan artikel ini.
2. **Pengumpulan Data**
Pengumpulan data dilakukan secara langsung untuk mendapatkan data set.
3. **Penentuan Metode**
Yaitu Menentukan metode yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan untuk identifikasi jenis buah apel.
4. **Pembuatan Program**
Pada tahap ini penulis mulai membuat program untuk identifikasi jenis buah apel.
5. **Implementasi Sistem**
Pada tahap ini penulis mengimplementasikan sistem berdasarkan pada analisis dan rancangan sebelumnya. Implementasi meliputi pembuatan program aplikasi dalam menyelesaikan masalah yang teliti.
6. **Pengujian Sistem**
Pada tahap ini dilakukan untuk menguji aplikasi dan mengetahui tingkat kehandalan aplikasi yang dibuat, apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan dalam penelitian ini atau tidak.
7. **Dokumentasi Sistem**
Pada tahap ini akan dilakukan penulisan laporan mengenai aplikasi tersebut yang bertujuan untuk menunjukkan hasil dari penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada analisa masalah ini, akan dibahas proses Identifikasi Jenis Buah Apel Berdasarkan Ekstraksi Bentuk dan Warna. Dibawah ini langkah – langkah perhitungan menggunakan metode *Template Matching Correlation*.

A. *Template Matching Correlation*

Template Matching adalah proses mencari suatu objek (*template*) pada keseluruhan objek yang berada dalam suatu citra. *Template* dibandingkan dengan keseluruhan objek tersebut dan bila *template*

cocok (cukup dekat) dengan suatu objek yang belum diketahui pada citra tersebut maka objek tersebut ditandai sebagai *template*. Perbandingan antara *template* dengan keseluruhan objek pada citra dapat dilakukan dengan menghitung selisih jaraknya, seperti berikut [2].

$$D(m, n) = \sum_j \sum_k [f(j, k) - T(j - m, k - n)]^2 \dots\dots(1)$$

Dengan $f(j,k)$ menyatakan citra tempat objek yang akan dibandingkan dengan *template* $T(j,k)$ sedangkan $D(m,n)$ menyatakan jarak antara *template* dengan objek pada citra. Pada umumnya ukuran *template* jauh lebih kecil dari ukuran citra. Secara ideal, *template* dikatakan cocok dengan objek pada citra bila $(m,n)=0$, namun kondisi seperti ini sulit dipenuhi apalagi bila *template* merupakan suatu citra grayscale. Oleh karena itu, aturan yang digunakan untuk menyatakan *template* cocok dengan objek adalah bila $D(m,n) < LD(m,n)$, dengan $LD(m,n)$ merupakan nilai threshold. Selanjutnya koefisien korelasi adalah standarisasi angular separation dengan pengurangan nilai koordinat dengan nilai mean. Nilainya antara -1 dan +1. Serupa dengan angular separation, koefisien korelasi menghitung nilai kesamaan dibanding ketidaksamaan, jadi semakin tinggi nilainya, menunjukkan 2 vektor semakin mirip.

B. Desain Perancangan Sistem

1. **Kebutuhan Data**
Kebutuhan data digunakan untuk identifikasi jenis buah apel dalam perancangan aplikasi, berikut data jenis buah apel yang disusun pada tabel 1.

Tabel 1. Jenis Buah Apel

Buah Apel	Nama Jenis Apel
	Apel Fuji
	Apel Granny Smith
	Apel Manalagi

2. Analisa Sistem

Sistem yang akan dibuat adalah pendeteksi jenis buah apel dengan menggunakan metode ekstraksi bentuk dan warna. Data yang digunakan adalah citra buah apel. Dan aplikasi akan memberikan output berupa informasi hasil deteksi jenis apel tersebut. Pendeteksi jenis buah apel dengan menggunakan metode ekstraksi bentuk dan warna.

3. Analisa Data Metode *Template Matching*

Identifikasi jenis buah apel dengan membandingkan antara data training dan data testing dengan menggunakan algoritma template matching.

- $Min e = \sum(1x, y - Tx, y)^2$
.....(2)
- Membandingkan dari data *testing* dengan data *training*.

Tabel 2. Matriks data *testing*

1	0	1
0	1	0
1	0	1

Diperoleh nilai matrik data *testing* pada tabel 2 yaitu: 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1 lalu di proses dengan data *training* apel fuji pada tabel 1.3, data *training granny smith* pada tabel 1.4, dan data *training* apel manalagi pada table 1.5.

Tabel 3. Matriks data *training* apel fuji

1	2	3
2	3	1
3	1	2

Dari hasil perhitungan pada perkalian matrik tabel 2 dan tabel 3 diperoleh hasil :

$$\begin{aligned} \text{Hasil} &= (1-1)^2 + (0-2)^2 + (1-3)^2 + (0-2)^2 + (1-3)^2 + \\ &+ (0-1)^2 + (1-3)^2 + (0-1)^2 + (1-2)^2 \\ &= 0 + 4 + 4 + 4 + 4 + 1 + 4 + 1 + 1 \\ &= 23 \end{aligned}$$

Tabel 4. Matriks data *training* apel *granny smith*

3	1	2
2	1	3
1	2	3

Dari hasil perhitungan pada perkalian matrik tabel 5.1 dan tabel 5.3 diperoleh hasil :

$$\begin{aligned} \text{Hasil} &= (1-3)^2 + (0-1)^2 + (1-2)^2 + (0-2)^2 + \\ &+ (1-1)^2 + (0-3)^2 + (1-1)^2 + (0-2)^2 + (1-3)^2 \\ &= 4 + 1 + 1 + 4 + 0 + 9 + 0 + 4 + 4 \\ &= 27 \end{aligned}$$

Tabel 5. Matriks data *training* apel manalagi

3	2	1
3	1	2
2	1	3

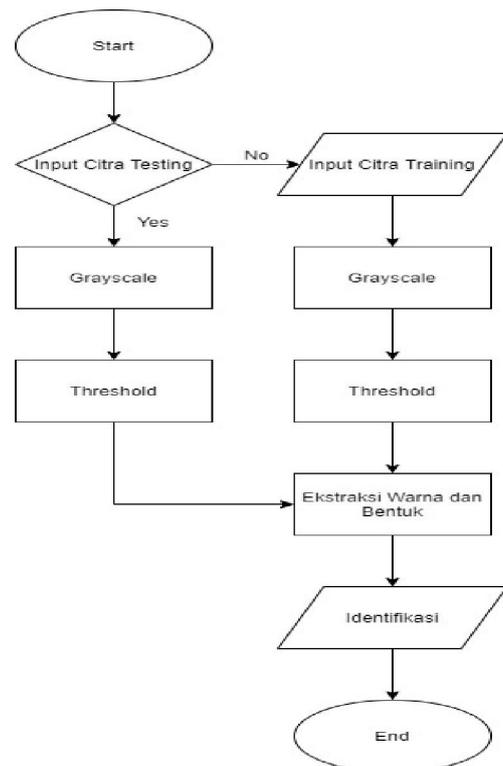
Dari hasil perhitungan pada perkalian matrik tabel 2 dan tabel 5 diperoleh hasil:

$$\begin{aligned} \text{Hasil} &= (1-3)^2 + (0-2)^2 + (1-1)^2 + (0-3)^2 + \\ &+ (1-1)^2 + (0-2)^2 + (1-2)^2 + (0-1)^2 + (1-3)^2 \\ &= 4 + 4 + 0 + 9 + 0 + 4 + 1 + 1 + 4 \\ &= 26 \end{aligned}$$

c. Hasil

Membandingkan data *testing* dengan data *training* apel fuji, data *training* apel *granny smith* dan data *training* apel manalagi dari perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa *sample* tersebut adalah "APEL FUJI". Karena pada perhitungan *template matching* diambil data kesalahan yang paling kecil.

4. *Flowchart* Perancangan Sistem



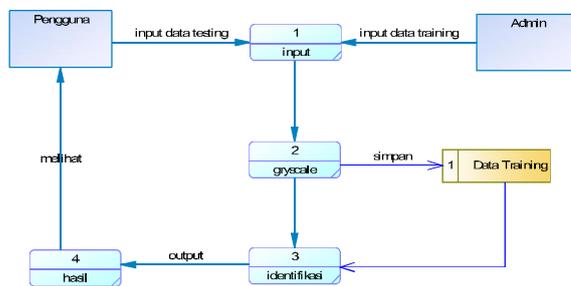
Gambar 2. *Flowchart* Sistem

Proses yang terjadi pada sistem secara sederhana dapat dijelaskan, dimana terdapat dua proses inti yaitu proses training dan testing. Pada proses training berguna untuk membuat data *training* yang berguna untuk proses identifikasi pada proses *testing*. Sebelum melakukan identifikasi dengan menggunakan metode ekstraksi bentuk dan warna baik pada proses testing dan training dilakukan proses *pre processing*. Dimana citra input akan di *resize*, *grayscale*, dan *thresholding*. Pada proses *training* setelah dilakukan *thresholding* citra akan dimasukkan ke *database* sebagai data *training*.

Sebelum dilakukan pengenalan, file citra dilakukan proses *preprocessing* terlebih dahulu yaitu *grayscale* dan deteksi tepi *prewitt*, selanjutnya dilakukan partisi, lalu diidentifikasi. [3].

5. Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram dipakai untuk mempresentasikan alur yang akan berjalan dalam program. Dalam sistem identifikasi citra telur burung, alur terlihat seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Data flow diagram

Dari gambar 3, pertama *user* akan *menginputkan* citra buah apel, kemudian sistem akan melakukan *preprocessing*, dimana dalam tahap *preprocessing* tersebut terdapat proses *grayscale*. Selanjutnya sistem akan melakukan proses pencocokan atau membandingkan citra *template* pada tahap identifikasi, setelah citra sudah teridentifikasi, sistem akan menampilkan *output* yang dapat dilihat oleh pengguna.

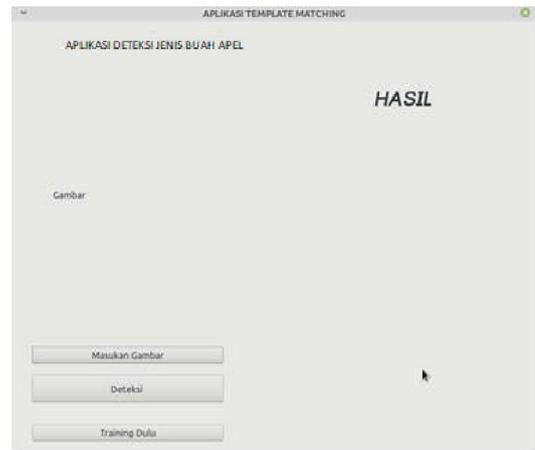
6. Desain Interface

Perancangan desain antar muka atau interface dalam sebuah pengembangan ataupun pembuatan aplikasi dalam sebuah sistem sangat diperlukan agar antar muka yang akan ditampilkan untuk sisi user dapat lebih interaktif dan tersusun. Berikut adalah rancangan desain antar muka pada sistem Identifikasi Jenis Buah Apel Berdasarkan Ekstraksi Bentuk dan Warna yang dibangun :

a. Halaman Aplikasi

Halaman aplikasi adalah *form* yang pertama muncul saat sistem dijalankan. Dalam

form ini terdapat beberapa *button* sebagai akses ke halaman lain. Tampilan halaman utama dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Halaman Utama

Keterangan gambar 4:

- 1) Layout Header
Layout ini berisikan judul dari aplikasi.
- 2) Button Training
Button ini digunakan untuk mentraining gambar-gambar yang ada pada folder training.
- 3) Button Masukkan Gambar
Button ini digunakan untuk memasukkan gambar apel yang akan dideteksi jenisnya.
- 4) Label Hasil
Label ini sebagai info atau keterangan hasil dari identifikasi.

b. Hasil Deteksi

Dalam halaman ini, setelah pengguna memasukkan gambar apel yang akan dideteksi, aplikasi akan memberikan hasil berupa deteksi jenis buah apel. Tampilan hasil deteksi dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Hasil Deteksi

Semakin banyak data latih yang digunakan akurasi semakin tinggi. Akurasi optimal didapat pada kondisi jarak 50 cm dengan cahaya terang [4].

4. SIMPULAN

Adapun beberapa kesimpulan yang diperoleh sebagai berikut :

1. Penerapan *Template Matching Correlation* kedalam sistem identifikasi buah apel berdasarkan ekstraksi bentuk dan warna.
2. Sistem identifikasi buah apel berdasarkan ekstraksi bentuk dan warna menggunakan metode *Template Matching Correlation* dapat mempermudah membedakan setiap jenis buah apel dengan efisien.

5. SARAN

Untuk penelitian selanjutnya,, dapat juga dilakukan penambahan jumlah sampel uji dan peningkatan jumlah fitur yang diambil untuk klasifikasi menggunakan *Template Matching Correlation* serta tidak menutup kemungkinan untuk melakukan identifikasi dengan menggunakan metode lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Huda, Hanifah Hasna, Grahita Aditya, Rahmawati Sri Praptiningsih. 2015. Efektivitas Konsumsi Buah Apel (Pyrus Malus) Jenis Fuji Terhadap Skor Plak Gigi dan pH Saliva. *Medali Jurnal*. Vol. 2, No. 1.
- [2] Putra, Darma. 2010. Pengolahan Citra Digital. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- [3] Anggelin, A.F., A. Sanjaya, A.B. Setiawan. 2018. Pengenalan Pola Huruf Jepang (Hiragana) Menggunakan Partisi Citra. *Generation Jurnal*. Vol. 2, No. 1.
- [4] Pamungkas, D.P., A.B. Setiawan. 2018. Implementasi Ekstrasi Fitur dan K-Nearest Neighbor untuk Identifikasi Wajah Personal. *JOUTICA*. Vol. 3, No. 2.