

TINGKAT KEMATANGAN BUAH PEPAYA DENGAN JARINGAN SYARAF LVQ

Hidayat Wahyu Prahara¹⁾, Enny Itje Sela²⁾

¹⁾Alumni STMIK AKAKOM Yogyakarta

²⁾STMIK AKAKOM Yogyakarta

Jl. Raya Janti 143, Yogyakarta

e-mail: hidayatprahara@gmail.com¹⁾, ennysela@yahoo.com²⁾

ABSTRAK

Buah pepaya (*Carica papaya L.*) adalah salah satu jenis buah yang nilai jual, memiliki kandungan vitamin C dan serat yang tinggi sehingga sangat baik dikonsumsi. Untuk mengetahui tingkat kematangan buah, petani masih melakukan secara visual sehingga hasil pengamatan bersifat subjektif. Hal ini diakibatkan keterbatasan fisik dari setiap individu berbeda-beda. Teknologi memungkinkan identifikasi tingkat kematangan buah pepaya berdasarkan ciri warna dengan bantuan komputer pada citra buah pepaya. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi citra buah pepaya dalam kelas mentah, mengkal dan matang.

Metode ekstraksi ciri yang digunakan dalam identifikasi adalah ekstraksi fitur warna (R, G, dan B). Selanjutnya dilakukan pelatihan dan pengujian dengan metode jaringan syaraf tiruan LVQ terhadap fitur warna yang diperoleh. Hasil dari aplikasi ini mampu membantu pengguna untuk menentukan tingkat kematangan buah pepaya, yaitu mentah, mengkal, matang penuh, dengan akurasi pengenalan mentah sebesar 76,4%, mengkal 64,7%, dan matang penuh 93,7%.

Kata Kunci: RGB, pepaya, LVQ

ABSTRACT

The objective of this research was to identify the maturity and ripeness of papaya using image processing and artificial neural network. The images of papaya IPB 1 were captured using digital camera. It was processed using image processing algorithm. The image processing algorithm was developed and applied to 150 samples of papaya from three level of ripeness; growth, mature and ripe and 150 samples of papaya from three level of maturity based on their harvest time. The color indexes and shape factors were extracted from sample images using the developed image processing algorithm. The features extracted from the image processing were used as input to develop artificial neural network that modelled into 7 inputs with the level of maturity and ripeness as output. Neural network program used the value of momentum constant 0.5, learning rate value constant 0.6, sigmoid function value 1 and 10000 iteration. The result showed that the use of 7 image processing features as input on 3 hidden layers provided the highest accuracy of validation of 97.8% in validation process, and 100% accuracy in classifying the papaya based on its maturity and ripeness.

Keywords: papaya, image processing, artificial neural network, maturity, ripeness

I. PENDAHULUAN

Buah pepaya (*Carica papaya L.*) terkadang dipandang dengan sebelah mata, padahal buah ini identik dengan pola hidup sehat. Pepaya adalah salah satu jenis buah yang nilai jual, serta memiliki kandungan vitamin C dan serat yang tinggi sehingga sangat baik dikonsumsi untuk melancarkan proses pencernaan tubuh. Manfaat buah inilah yang membuat masyarakat tertarik dengan menanamnya di pekarangan rumah. Selain mudah cara penanaman dan perawatannya, pohon buah pepaya mampu beradaptasi di iklim tropis khususnya di Indonesia[1].

Banyak permasalahan muncul ketika proses identifikasi buah-buahan secara tradisional. Hal ini diakibatkan oleh sifat manusia itu sendiri yang memiliki kelemahan antara lain : lelah, kelainan pada indra, dan ketidakakuratan akibat keterbatasan fisik. Pada akhirnya menyebabkan proses identifikasi menjadi tidak akurat. Adapun pentingnya identifikasi tingkat kematangan buah pepaya yaitu dapat dijadikan sumber pengetahuan dan informasi dalam menentukan tingkat kematangan buah pepaya: matang, mengkal, dan mentah.

Kondisi buah pepaya ditentukan oleh beberapa parameter, diantaranya adalah tingkat kematangan buah yang dilihat dari warna buahnya. Mata sebagai salah satu alat pengenal (sensor), tidak dapat dipisahkan dari sifat manusia yaitu melihat menggunakan alat indra. Prinsip sensorik yang dimiliki manusia banyak memiliki kelemahan, dapat dikatakan setiap individu akan memiliki tingkat akurasi yang berbeda dalam alat pengenalnya (mata), sehingga dalam melakukan pengenalan dan menentukan sebuah pola akan condong menjadi subjektif, khususnya dalam mengenali tingkat kematangan buah pepaya.

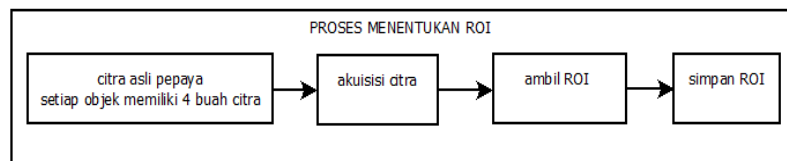
Penelitian tentang identifikasi kematangan buah pepaya telah dilakukan oleh [2] menggunakan K-Means dengan ciri warna RGB dengan 3 kelas mentah, mengkal, dan matang penuh. Pada penelitian [3] menentukan tingkat kematangan pepaya dengan JST menggunakan 7 buah ciri warna RGB, warna HIS, dan tekstur sebagai input dan tingkat ketuaan (muda, tua, matang) sebagai outputnya. Penelitian [4] melakukan penelitian tentang mutu dan identifikasi kematangan pepaya menggunakan ciri panjang, berat, dan warna kulit. Penelitian ini mengusulkan model pengenalan tingkat kematangan buah pepaya, dengan menggunakan metode ekstraksi warna *Red Green Blue* (RGB) dan metode jaringan syaraf tiruan learning vector quantization (LVQ) sebagai metode yang digunakan untuk mengenali pola tingkat kematangan sebuah pepaya. LVQ merupakan algoritma pembelajaran kompetitif versi terawasi dari algoritma Kohonen Self-Organizing Map (SOM). Model pembelajaran LVQ dilatih secara signifikan agar lebih cepat dibandingkan algoritma lain seperti Jaringan Syaraf Backpropagation [5]. Hal ini dapat meringkas atau mengurangi dataset besar untuk sejumlah kecil vektor.

II. METODE PENELITIAN

Model diimplementasikan pada aplikasi desktop untuk menentukan tingkat kematangan pepaya. Prosedur dimulai dari proses ambil citra sebanyak 60 objek dengan menggunakan kamera digital. Setiap objek diambil citranya dengan empat sisi (sisi depan, sisi belakang, samping kiri, samping kanan). Kemudian citra foto yang telah ada dilakukan *akuisisi* secara manual, yang bersifat subjektif dengan syarat :

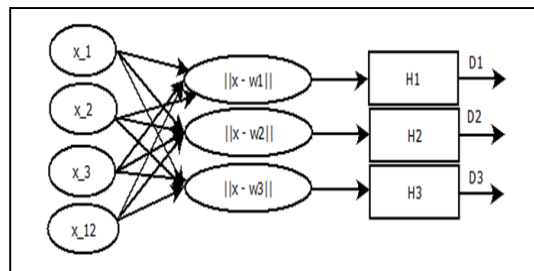
- a. Warna pada citra normal.
- b. Sudut pengambilan Citra harus lurus simetris dan proporsional.

Setelah dilakukan akuisisi citra, objek tersebut dibagi menjadi dua yaitu sebanyak 50 data dijadikan data latih, 10 objek sebagai data uji. Citra dipotong dengan ukuran 400x400 kemudian *ROI* citra disimpan (Gambar 1).



Gambar 1. Menentukan ROI

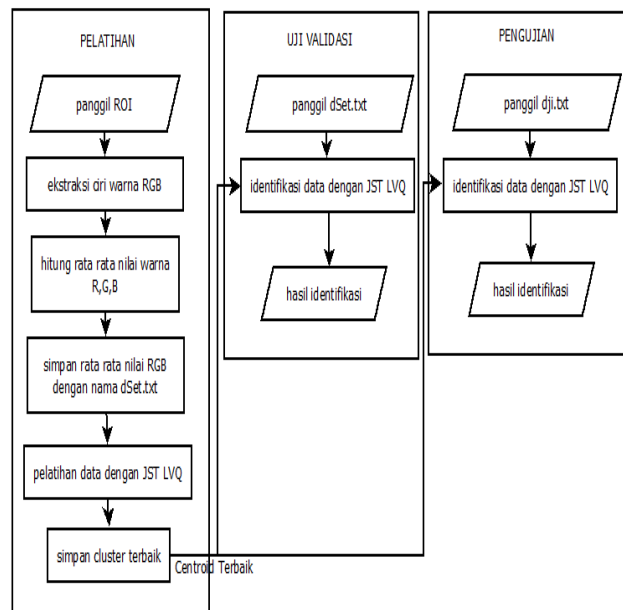
Tahap selanjutnya dilakukan ekstraksi ciri tingkat kematangan buah pepaya berdasarkan ciri warna, dengan cara 50 data hasil ekstraksi ciri dilatih menggunakan metode JST LVQ. Hasil pelatihan diperoleh bobot tingkat kematangan buah pepaya (*cluster* terbaik). Adapun arsitektur LVQ dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur LVQ

Setelah dilakukan pelatihan data terhadap data sampel, masuk ketahap pengujian. Dalam tahap pengujian, diperlukan *ROI* sebanyak 10 objek yang terbagi 3 buah matang penuh, mengkal, dan 4 buah mentah. Nilai rata-rata RGB pada ciri uji diidentifikasi menggunakan rumus jarak Euclidian. Jarak yang dihitung adalah bobot nilai rata-rata *RGB* dengan klaster terbaik yang diperoleh dari pelatihan data. Selanjutnya, diambil kedekatan nilai tiap klaster yang memiliki nilai paling kecil.

Dari proses pengujian dihasilkan suatu informasi tingkat kematangan buah pepaya. Tahap terakhir dilakukan perhitungan akurasi keakuratan hasil identifikasi data uji dengan cara, pertama lakukan uji validasi yaitu data latih akan diuji menggunakan klaster terbaik, hitung nilai keberhasilan mengenali pada setiap klaster bandingkan dengan pengenalan secara manual (Gambar 3).



Gambar 3. Perancangan Sistem Identifikasi Tingkat Kematangan Buah Pepaya

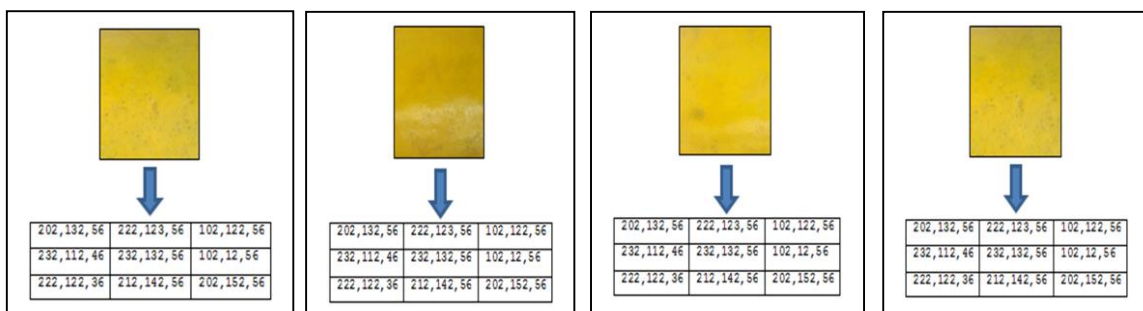
III. HASIL

Pada Gambar 4 ditampilkan objek pepaya yang akan diambil ROI. Sebuah pepaya dikondisikan seperti Gambar 4 dan diambil 4 buah ROI pada posisi yang berbeda. Masing-masing ROI yang sudah diperoleh dengan ukuran 400 x 400 piksel, disimpan dalam file gambar dengan format jpg. ROI tersebut selanjutnya akan diolah sehingga bisa mendapatkan ciri RGB.



Gambar 4. Posisi pengambilan ROI

Dengan menggunakan modul yang dikembangkan, masing-masing ROI diekstrak berdasarkan ciri warna RGB. Gambar 5 menunjukkan contoh matriks RGB pada setiap ROI. Masing-masing sel matriks menunjukkan intensitas piksel warna merah (*red*), hijau (*green*), dan biru (*blue*).



Gambar 5. Contoh nilai intensitas piksel pada ROI

Selanjutnya, masing-masing nilai intensitas piksel merah, hijau, maupun biru dicari rata-ratanya sehingga dalam sebuah ROI dihasilkan 3 buah nilai. Matriks yang terbentuk pada proses ekstraksi ciri berukuran 50 x 12. Hasil ekstraksi ciri data latih, akan diolah menggunakan JST LVQ. Nilai inialisasi bobot awal LVQ dapat dilihat pada Gambar 6. Nilai ini diambil dari sampel data yang mewakili 3 buah kelas. Matriks bobot awal mempunyai ukuran 3 x 12.

Dengan menggunakan nilai alpha dan penurunan nilai alpha yang bervariasi serta target nilai alpha sebesar 0.0001, sistem dapat melakukan proses pelatihan dengan baik. Salah satu contoh hasil pelatihan

dapat dilihat pada Gambar 7.

BOBOT AWAL :											
159	165	66	154	163	75	135	141	51	150	159	42
173	155	40	165	157	45	172	166	50	184	181	49
201	169	72	222	153	62	216	159	66	210	172	72

Gambar 6. Inisialisasi bobot awal

nilai alpha epoh ke 0 = 0,1
nilai alpha epoh ke 1 = 0,01
nilai alpha epoh ke 2 = 0,001
nilai alpha epoh ke 3 = 0,0001
nilai alpha epoh ke 4 = 0,00001
BOBOT AKHIR PELATIHAN ADALAH :
136,12 135 50,99 146,27 149,21 53,09 120,81 120,02 41,91 133,97 133,32 47,91
168,48 150,06 42,19 172,57 153,59 42,68 176,38 158,48 50,27 178,79 160,89 45,6
206,57 165,81 45,65 216,24 167,88 48,62 213,16 167,81 48,59 211,31 167,77 45,83
BUILD SUCCESSFUL (total time: 0 seconds)

Gambar 7. Hasil pelatihan LVQ

Dari Gambar 7, sistem berhenti setelah mencapai nilai target alpha pada epoh ke-4 dengan nilai penurunan alpha sebesar 0.01. Bobot akhir pelatihan ditampilkan dalam bentuk matriks dengan ukuran 3 x 12. Bobot akhir ini selanjutnya digunakan untuk melakukan proses validasi. Hasil validasi menunjukkan bahwa 39 dari 50 data pelatihan dapat diidentifikasi dengan benar artinya tingkat akurasi validasi sebesar 78%. Adapun akurasi masing-masing kelas adalah sebagai berikut. Pada kelas mentah, 13 dari 17 data dapat diidentifikasi benar. Dengan demikian akurasi yang diperoleh adalah 76,4%. Pada kelas mengkal, 11 dari 17 data dapat diidentifikasi benar. Dengan demikian akurasi yang diperoleh adalah 64,7% . Pada kelas matang, 15 dari 16 data dapat diidentifikasi benar. Dengan demikian akurasi yang diperoleh adalah 93,7% . Dengan demikian rata-rata akurasi yang diperoleh adalah 78,27%

IV. PEMBAHASAN

Dalam mengenali tingkat kematangan buah mentah, penelitian ini menghasilkan nilai akurasi yang sedikit lebih baik dibandingkan [2], sedangkan pada identifikasi buah pepaya mengkal, penelitian ini menghasilkan nilai akurasi yang lebih rendah daripada [2]. Untuk melakukan pengenalan tingkat kematangan buah matang penuh aplikasi yang dibuat dalam penelitian ini, mampu mengenali dengan akurasi 93,7% lebih baik dari penelitian sebelumnya akan tetapi akurasi pengenalan masih berada di bawah akurasi yang diperoleh pada penelitian [2]. Jika dibandingkan penelitian [3] yang menghasilkan nilai akurasi rata-rata akurasi 98,95% pada 2 kelas sedangkan penelitian ini menghasilkan rata-rata akurasi sebesar 78,27%.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem maka ditarik simpulan:

1. Hasil dari aplikasi ini mampu membantu pengguna untuk menentukan tingkat kematangan buah pepaya, yaitu mentah, mengkal, matang penuh, dengan akurasi pengenalan mentah sebesar 76,4%, mengkal 64,7%, dan matang penuh 93,7%.
2. Aplikasi ini memiliki pengenalan tingkat kematangan buah lebih baik pada matang dan mentah daripada aplikasi yang telah di buat pada penelitian sebelumnya.
3. Berdasarkan hasil yang diperoleh aplikasi memiliki beberapa kelemahan antara lain pengambilan data set dilakukan dengan cara manual dan akurasi yang diperoleh perlu ditingkatkan

REFERENSI

- [1] Warisno (2003), Budi Daya Pepaya, Kanisius, Yogyakarta.
- [2] Eliani, Tulus, Fahmi, Pengenalan Tingkat Kematangan Buah Pepaya Rabo Menggunakan pengolahan Citra berdasarkan warna RGB Dengan K-Means Clustering, jurnal.usu.ac.id/singuda_ensikom/article/view/5736, Sumatra Utara, 2013.
- [3] Enrico Syaefullah E., Purwadaria, H.K, Sutrisno Suroso, Identifikasi Tingkat Ketuaan Dan Kematangan Pepaya (Carica Papaya L.) dengan Pengolahan Citra Digital Dan Jaringan Syaraf Tiruan, <http://jurnal.ugm.ac.id/agritech/article/View/9496>, Vol 27 No 2, 2007
- [4] Safrizal, 2005, Pengolahan Citra untuk Pemutuan dan Identifikasi Kematangan Buah Pepaya (Carica Papaya L), Thesis, Bogor, Sekolah Pascasarjana IPB, 2016.
- [5] Muhammad Ridho Putra, Inung Wijayanto, I Nyoman Apraz Ramatryana, Deteksi Dan Identifikasi Plat Nomor Kendaraan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization (LVQ) Berbasis Video, <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/.../deteks.pdf>, diakses tanggal 16 Juni 2016.