

## PENERAPAN METODE PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA) UNTUK MENGIDENTIFIKASI TEKSTUR PADA BUAH NAGA

Ignasius A.C Koten<sup>a</sup>, Fransisco R. Reu<sup>b</sup>, Yampi R. Kaesmetan<sup>c</sup>

<sup>1,2,3</sup>STIKOM Uyelindo Kupang  
Email: <sup>1</sup>[tinokoten02@gmail.com](mailto:tinokoten02@gmail.com), <sup>2</sup>[ralunbacott@gmail.com](mailto:ralunbacott@gmail.com), <sup>3</sup>[kaesmetanyampi@gmail.com](mailto:kaesmetanyampi@gmail.com), (Naskah

masuk: dd mmm yyyy, diterima untuk diterbitkan: dd mmm yyyy)

### Abstrak

Pengidentifikasian tekstur pada buah naga merupakan langkah penting dalam menilai kualitas dan kematangan buah. Dalam penelitian ini, kami mengusulkan pendekatan menggunakan Analisis Komponen Utama (PCA) untuk mengidentifikasi tekstur pada buah naga. Metode PCA digunakan untuk mengekstraksi fitur-fitur utama dari citra buah naga, memungkinkan pemahaman yang mendalam tentang variasi tekstur yang terkandung di dalamnya. Data citra buah naga yang beragam dikumpulkan untuk analisis, yang melibatkan proses ekstraksi fitur dan pengurangan dimensi dengan PCA. Selanjutnya, klasifikasi pola tekstur menggunakan algoritma machine learning seperti Support Vector Machine (SVM) atau K-Nearest Neighbors (KNN). Eksperimen dilakukan untuk mengevaluasi keefektifan pendekatan ini dalam mengidentifikasi dan membedakan tekstur pada buah naga, dengan fokus pada akurasi klasifikasi dan pengenalan pola. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa metode PCA memberikan hasil yang menjanjikan dalam pengidentifikasian tekstur pada buah naga, dengan potensi untuk meningkatkan proses pemilahan buah berbasis citra secara otomatis.

**Kata Kunci:** *Textur Buah Naga, Principal Component Analysis (PCA), Teachable Machine.*

## ANALYSIS OF MAIN COMPONENTS OF THE IMPLEMENTATION METHOD (PCA) TO IDENTIFY THE TEXTURE OF DRAGON FRUIT

### Abstract

*Identifying the texture of dragon fruit is an important step in assessing the quality and ripeness of the fruit. In this study, we propose an approach using Principal Component Analysis (PCA) to identify texture in dragon fruit. The PCA method is used to extract the main features from dragon fruit images, enabling a deep understanding of the texture variations contained therein. Various dragon fruit image data were collected for analysis, which involved feature extraction and dimensionality reduction processes with PCA. Next, classify texture patterns using machine learning algorithms such as Support Vector Machine (SVM) or K-Nearest Neighbors (KNN). Experiments were carried out to evaluate the effectiveness of this approach in identifying and differentiating textures in dragon fruit, with a focus on classification accuracy and pattern recognition. Experimental results show that the PCA method provides promising results in identifying the texture of dragon fruit, with the potential to improve the automatic image-based fruit sorting process.*

**Keywords:** *Dragon Fruit Texture, Principal Component Analysis (PCA), Teachable Machine*

## 1. PENDAHULUAN

Buah Naga termasuk Salah satu jenis buah yang disukai oleh masyarakat dan juga mempunyai banyak manfaat bagi Kesehatan [1]. Buah ini berbentuk bulat memanjang serta kulitnya agak tebal [2]. Selama ini petani kebun buah naga dalam melakukan pemilihan buah naga yang telah matang pada musim panen terkadang masih memiliki kendala seperti melakukan penyortiran untuk mengidentifikasi mana

yang sudah matang atau belum, hal ini dikarenakan pada buah naga terdapat kulit atau teksturnya yang tebal, sehingga tidak efektif dan efisien dalam mengetahui kematangan buah naga dan terlebih lagi mesti harus dibelah buahnya untuk mengetahui sudah matang buah naga tersebut atau belum. Salah satu inovasi informasi dan komunikasi dalam bidang pertanian dengan menggunakan metode KNearest Neighbor dengan teknik pengolahan citra digital pada sistem cerdas. Dalam penelitian ini menggunakan teknik Pengolahan citra digital sebagai pengganti penglihatan manusia [3].

Pengolahan citra digital juga biasa disebut dengan teknik mengolah citra [4]. Citra juga memiliki banyak mengandung informasi [5]. Moh. Arie Hasan dengan menggunakan algoritma Principal Component Analysis dan KNearest Neighbor dapat digunakan dalam proses klasifikasi jenis songket[6].

Permasalahan mengidentifikasi tekstur pada buah naga seringkali menjadi tantangan bagi konsumen dan produsen. Hal ini disebabkan oleh variasi tekstur yang dapat ditemui pada buah naga, mulai dari yang sangat renyah hingga yang lembut. Ketidakpastian ini dapat mengakibatkan kekecewaan bagi konsumen yang mengharapkan konsistensi dalam pengalaman rasa dan tekstur saat mengonsumsi buah naga.

Di sisi lain, bagi produsen, sulitnya mengidentifikasi tekstur yang diinginkan pada buah naga dapat memengaruhi kontrol kualitas dan proses pengepakan. Faktor-faktor seperti varietas buah, kondisi pertumbuhan, dan teknik penanganan pasca-panen dapat memengaruhi tekstur buah naga secara signifikan. Oleh karena itu, pengembangan metode identifikasi yang akurat dan konsisten untuk tekstur buah naga menjadi penting dalam rangka meningkatkan pengalaman konsumen dan meningkatkan efisiensi produksi. kepadatan, dan keutuhan buah secara keseluruhan.

Pengolahan citra merupakan suatu persepsi visual yang termasuk didalamnya sebuah proses pengolahan dan analisis pada citra. Pada proses ini adanya data yang di input serta output yang hasilnya berbentuk sebuah citra. Meskipun citra dapat merepresentasikan objek gambar seringkali citra mengalami penurunan intensitas mutu, misalnya mengandung noise, kontras terlalu tinggi tentu citra seperti ini akan menjadi berkurang kualitasnya. Dengan melalui citra yang diproses dalam berbentuk digital (digital image processing) akan membuat perbaikan citra (image restoration), serta peningkatan pada kualitas citra (image enhancement) akan menghasilkan citra yang baru [7].

Agar citra tidak mengalami penurunan mutu maka citra tersebut perlu adanya manipulasi dengan citra lain yang kualitasnya lebih baik. Berdasarkan metode tersebut maka dilakukan sebuah penelitian untuk mengidentifikasi tekstur pada buah naga menggunakan metode pca

## 2. LANDASAN TEORI

### 1. Buah Naga

Buah Naga adalah salah satu jenis buah yang harus dipanen pada saat matang, atau termasuk buah klimaterik. Buah naga atau dalam bahasa latin (*Hylocereus Polyhizus*) adalah salah satu tanaman yang akan berbunga sepanjang tahun. Buah naga juga tergolong jenis tanaman kaktus yang jenis tanamnya memanjat dan bersifat epitif tidak memiliki

daun serta hanya memiliki bunga yang hanya bisa mekar di malam hari.

### 2. Definisi Citra Digital

Citra digital adalah representasi yang bentuk diskrit dari fungsi intensitas cahaya pada bidang dua dimensi [8]. Sebuah citra digital diperoleh dari sekumpulan berupa gambar maupun video [9]. Dalam sebuah artikel yang ditulis oleh I. Fawwaz dan N. Dharshinni menyatakan bahwa citra yang dapat diproses oleh sebuah komputer disebut citra digital [10]

3. Suatu kegiatan dengan tujuan untuk mengubah informasi menjadi digital dari sebelumnya citra nondigital atau citra fisik. Menurut Sutoyo dkk, dalam sebuah artikelnya yang ditulis oleh Mas'ud Effendi, Fitriyah dan Usman Effendi menjelaskan bahwa pengolahan citra digital adalah suatu teknik pengolahan citra yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas suatu citra sehingga dapat dengan mudah diinterpretasikan oleh manusia atau komputer, baik itu dalam bentuk gambar maupun animasi [11]

### 4. Principal Component Analysis (PCA)

Principal Component Analysis adalah suatu metode untuk mengidentifikasi pola dalam suatu data dan juga untuk menonjolkan adanya perbedaan ataupun kesamaan di dalam suatu kumpulan data. Metode ini biasa digunakan sebagai alat untuk mereduksi dimensi data, menjadi bentuk yang berada pada bidang nilai yang berbeda. Metode ini bekerja dengan cara menghitung covariance matrix dari data, dan kemudian mencari eigenvectors, dan eigenvalues [12]

### 5. Pengolahan Warna RGB

Model warna RGB merupakan model warna yang terdiri dari 3 komponen warna primer yaitu Red, Green, Blue. Dalam satu warna terdapat tiga komponen warna yang jika digabungkan akan menjadi satu warna baru [13]

### 6. Teachable Machine

Teachable Machine merupakan aplikasi buatan Google dalam proyeknya yang bernama Experiment with Google. Dalam proyek ini Google melakukan banyak eksperimen salah satunya adalah eksperimen terhadap kecerdasan buatan. Teachable Machine merupakan salah satu eksperimen yang dilakukan oleh Google. Dalam eksperimen ini Google membuat sebuah alat berbasis aplikasi web yang dapat membuat model dari hasil train data (melatih data). Untuk dapat melatih data, pengguna harus mengumpulkan data itu terlebih dahulu. Pengguna dapat mengumpulkan data dengan banyak cara, yang

pertama dapat membuat data itu terlebih dahulu, atau dapat mencarinya di internet. Data yang dikumpulkan oleh pengguna berjenis gambar atau bisa juga berjenis audio[14]



### 3. METODOLOGI PENELITIAN

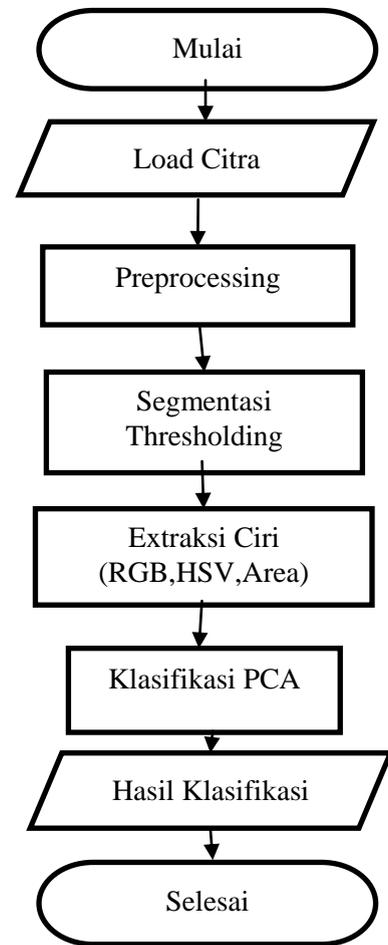
Pada tahap pengumpulan data ini, penulis memperoleh data berdasarkan observasi dan studi literatur sebagai adanya pengetahuan untuk memahami konsep pengolahan citra digital. Berdasarkan data yang diperoleh, tidak sedikit sering ditemukan kualitas gambar yang menurun karena noise atau kurangnya bagian detail tepi citra dan pencahayaan yang tidak konsisten. Masalah tersebut dapat diperbaiki melalui perbaikan citra (image processing), penapisan derau (noise filtering), pemugaran citra (image restoration), serta peningkatan pada kualitas citra (image enhancement) yang akan menghasilkan citra yang baru.

Berdasarkan pemrograman pengolahan citra yang diproses menggunakan library open source yaitu OpenCV. Pada analisis masalah diatas maka penulis melakukan sebuah penelitian untuk merancang sebuah aplikasi dokumen scanner berbasis desktop yang dibangun dengan standar computer vision untuk dapat melakukan proses perbaikan citra melalui pengolahan citra digital. Terdapat juga analisis kebutuhan software dan hardware untuk proses rancang bangun document scanner application di antaranya yaitu:

Designer Kebutuhan Hardware a. Laptop / Komputer b. Smartphone

#### a. Perancangan Sistem

Sistem pada penelitian kali ini dibuat menggunakan Matlab. Matlab merupakan sistem interaktif dan sebuah program bahasa. Elemen data dasar merupakan sebuah matrik yang tidak membutuhkan deklarasi ukuran atau jenis data[15]. Pada pembuatan sistem menggunakan matlab, dilakukan 3 tahapan yaitu tahapan pelatihan, tahapan pengujian dan pembuatan GUI. Pada tahapan pelatihan berisi membaca citra data training, segmentasi citra menggunakan thresholding otsu, menyempurnakan hasil segmentasi dengan melakukan operasi morfologi, ekstraksi ciri warna(RGB dan HSV) dan ciri ukuran(nilai area), mengkonversi hasil ekstraksi ciri menjadi principal component, mereduksi menjadi 2 principal component, dan plotting sebaran data pada masing masing kelas. Pada pembuatan GUI dibuat seperti flowchart pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pembuatan Sistem

### 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Pengumpulan Gambar

Gambar didapatkan dari lokasi penelitian, gambar tersebut berupa buah naga yang matang dan juga buah naga yang belum matang.

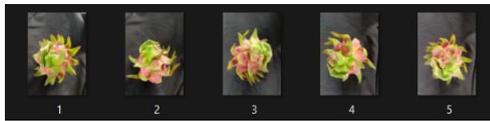
#### 2. Pembagian Data Gambar

Berikut ini perbedaan gambar buah naga yang matang dan buah naga setengah matang:



Gambar 2. Buah Naga Matang

Gambar 2 diatas merupakan hasil citra buah naga yang sudah matang.



Gambar 3. Buah Naga Setengah Matang

Gambar 3 diatas merupakan hasil citra buah naga yang setengah matang.



Gambar 4. Data Uji

Gambar 4 diatas merupakan gambar yang digunakan sebagai data uji di Teachable Machine.

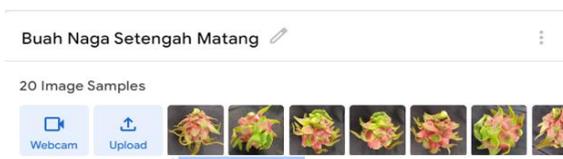
### 3. Preprocessing Gambar

Proses pengolahan gambar dimuat Kedalam Platform Teachable Machine dimulai dengan mengumpulkan dataset gambar Buah Naga Matang dan Buah Naga Setengah Matang Berikut gambar proses pengujiannya ditampilkan pada gambar berikut:



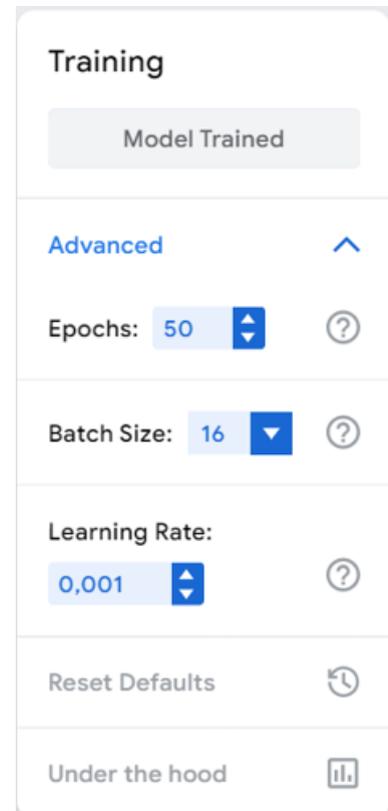
Gambar 5. Sample buah naga matang

Pada kelas pertama dari gambar 5 berisi citra buah naga yang sudah matang dan dengan jumlah citra sebanyak 20.



Gambar 6. Sampel buah naga setengah masak

Pada kelas kedua dari gambar 6 berisi citra buah naga setengah masak dan dengan jumlah citra sebanyak 20.



Gambar 7. Hasil Training

Gambar 7 berisi hasil training pada teachable machine dari dua kelas yaitu kelas pertama sampel buah naga matang dan kelas dua sampel buah naga setengah masak.



Gambar 8. Citra dat uji dan output

Gambar diatas berisi sample data uji yang kita

gunakan

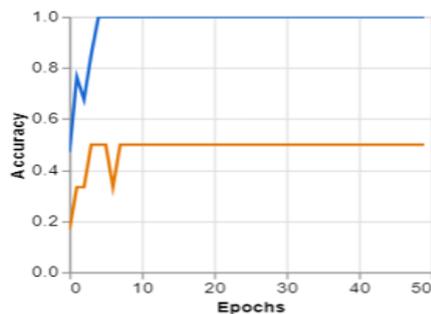
untuk mengolah gambar dari sampel pertama dan sampel kedua sehingga menghasilkan output sebagai berikut:

1. Sampel pertama dengan nama buah naga matang mempunyai output sebanyak 37% dan
2. Sampel kedua dengan nama buah naga setengah matang mempunyai output 63%.

#### Confusion Matrix

Calculate confusion matrix

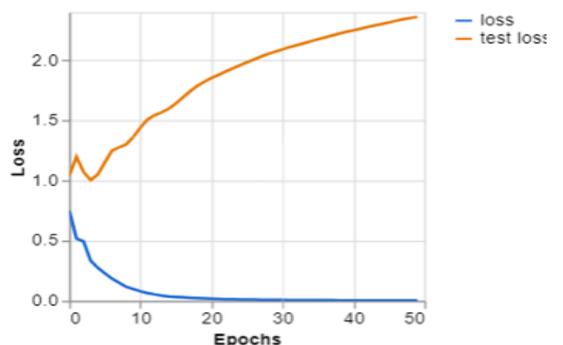
#### Accuracy per epoch



Gambar 9. Accuracy per epoch

Grafik gambar diatas berisi accuracy per epoch dari output sampel pertama dan sampel kedua dari buah naga yang kita gunakan di teachable machine.

#### Loss per epoch



Gambar 10. Loss per epoch

Grafik gambar diatas berisi Loss per epoch dari output sampel pertama dan sampel kedua dari buah naga yang kita gunakan di teachable machine.

## 5 PENUTUP

### a) Kesimpulan

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan metode identifikasi yang akurat dan konsisten untuk tekstur buah naga, yang dapat meningkatkan pengalaman konsumen dan efisiensi produksi. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat membantu petani dalam melakukan pemilihan buah naga yang telah

memengaruhi Solusi5 kualitas dan proses pengepakan buah naga secara lebih baik. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan potensi aplikasi teknologi pengolahan citra digital dan machine learning dalam bidang pertanian, yang dapat memberikan Solusi untuk tantangan dalam mengidentifikasi tekstur pada buah-buahan.

### b) Saran

Penulis perlu belajar kembali tools yang digunakan lebih mendalam agar proses pengerjaan penelitian berjalan lebih mudah dan hasil yang lebih maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- 1) L. O. Prakoso, H. Yusmaini, M. S. Thadeus, and S. Wiyono, "Perbedaan efek ekstrak buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan ekstrak buah naga putih (*Hylocereus undatus*) terhadap kadar kolesterol total tikus putih (*Rattus norvegicus*)," *J. Gizi dan Pangan*, vol. 12, no. 3, pp. 195–202, 2017.
- 2) N. Khuriyati, "Kualitas Buah Naga Nafis Khuriyati et al Nafis Khuriyati et al Kualitas Buah Naga," vol. 23, no. 2, 2018.
- 3) T. Y. Prahudaya and A. Harjoko, "Metode Klasifikasi Mutu Jambu Biji Menggunakan Knn Berdasarkan Fitur Warna Dan Tekstur," *J. Teknosains*, vol. 6, no. 2, p. 113, 2017.
- 4) I. W. Pratama, P. Teknik, I. Fakultas, T. Universitas, and I. Lamongan, "Algoritma knn untuk klasifikasi kematangan buah apel berdasarkan tekstur," vol. 11, pp. 45–48, 2020.
- 5) C. P. Iklima and M. Nasir, "Klasifikasi Jenis Pisang Menggunakan Metode K- Nearest Neighbor ( KNN )," vol. 1, no. 1, pp. 11–14, 2017.
- 6) M. A. Hasan, "Pengenalan Motif Songket Palembang Menggunakan Deteksi Tepi Canny , PCA dan KNN," vol. 6, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- 7) E. Ardianto, W. Hadikurniawati, and Z. Budiarmo, "Implementasi Metode Image Subtracting dan Metode Regionprops untuk Mendeteksi Jumlah Objek Berwarna RGB pada File Video," *J. Teknol. Inf. Din.*, vol. 18, no. 2, pp. 91–100, 2013.
- 8) S. Ratna, "Pengolahan Citra Digital Dan Histogram Dengan Phytion Dan Text Editor Phycharm," *Technol. J. Ilm.*, vol. 11, no. 3, p. 181, 2020
- 9) K. M. Kaloh, V. C. Poekoel, and M. D. Putro, "Perbandingan Algoritma Background Subtraction dan Optical Flow Untuk Deteksi Manusia," *J. Tek. Inform.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–9, 2018
- 10) Fawwaz and N. P. Dharshinni, "Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Jaringan Perbandingan Deteksi Tepi Citra Menggunakan Operator Robert ,

6 **Bina Informatika dan Komputer (BINER)**, Vol. 2, No. 1, Mei 2024, hlm. x-y  
Canny , dan Frei Chen Pada Citra Bitmap dan  
JPEG,” vol. 2, pp. 41–45, 2021.

- 11) M. Effendi, F. Fitriyah, and U. Effendi, “Identifikasi Jenis dan Mutu Teh Menggunakan Pengolahan Citra Digital dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan,” *J. Teknotan*, vol. 11, no. 2, p. 67, 2017
- 12) D. A. Nugraha and A. S. Wiguna, “Seleksi Fitur Warna Citra Digital Biji Kopi Menggunakan Metode Principal Component Analysis,” *Res. Comput. Inf. Syst. Technol. Manag.*, vol. 3, no. 1, p. 24, 2020, doi:10.25273/research.v3i1.5352
- 13) L. Farokhah and P. Korespondensi, “Implementasi K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Bunga Dengan Ekstraksi Fitur Warna Rgb Implementation of K-Nearest Neighbor for Flower Classification With Extraction of Rgb Color Features,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 6, pp. 11291136, 2020, doi:10.25126/jtiik.202072608
- 14) JEBBAR, M., MAIZATE, A., & ABDELOUAHID, R. A. (2022). Moroccan’s Arabic Speech Training And Deploying Machine Learning Models with Teachable Machine. *Procedia Computer Science*, 203, 801806. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.07.120>
- 15) L. Indriyani, W. Susanto, and D. Riana, “Aplikasi Matlab Pada Pengukuran Diameter buah Jeruk Keprok,” *IJCIT (Indonesian J. Comput. Inf. Technol.)*, vol. 2, no. 1, pp. 46–52, 2017.