Router : Jurnal Teknik Informatika dan Terapan
Volume. 2 Nomor. 4 Tahun 2024
e-ISSN: 3032-3312; dan p-ISSN: 3026-3611, Hal 94-103
DOI: https://doi.org/10.62951/router.v2i4.287
Available Online at: https://journal.aptii.or.id/index.php/Router

Penggunaan Visi Komputer untuk Mengidentifiksi Jenis Buah dari Gambar

Supiyandi[1] , Rafif Rasendriya[2]

[1]Sains dan Teknologi, Teknologi Informasi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Indonesia

[2,]Sains dan Teknologi, llmu Komputer, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

E-mail: supiyandi.mkom@gmail.com[1] , tegarcb01@gmail.com[2]

Abstract. *Computer vision technology has advanced rapidly and made significant contributions across various fields, including object identification in images. This study aims to develop a computer vision-based system to identify fruit types from images. A machine learning model is applied using a dataset of fruit images to train the system for accurate fruit recognition. The primary processes include data acquisition, image preprocessing, feature extraction, model training, and performance evaluation. The results demonstrate a high level of accuracy in identifying specific fruit types, showcasing the potential of this technology in agricultural and commercial applications.*

Keywords: *Computer Vision, Fruit Recognition, Machine Learning, Object Identification, Image Classification*

Abstrak. Teknologi visi komputer telah berkembang pesat dan memberikan kontribusi signifikan dalam berbagai bidang, termasuk identifikasi objek dalam gambar. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem berbasis visi komputer untuk mengidentifikasi jenis buah dari gambar. Model pembelajaran mesin diterapkan menggunakan dataset gambar buah-buahan untuk melatih sistem agar mampu mengenali jenis buah secara akurat. Proses utama meliputi akuisisi data, pra-pemrosesan gambar, ekstraksi fitur, pelatihan model, dan evaluasi performa. Hasil penelitian menunjukkan tingkat akurasi tinggi dalam identifikasi jenis buah tertentu, yang membuktikan potensi teknologi ini dalam aplikasi pertanian dan perdagangan.

Kata Kunci: Visi Komputer, Pengenalan Buah, Pembelajaran Mesin, Identifikasi Objek, Klasifikasi Gambar

1. PENDAHULUAN

Teknologi visi komputer telah menjadi salah satu inovasi terdepan dalam era digital, memungkinkan mesin untuk memahami, menganalisis, dan mengambil keputusan berdasarkan data visual. Kemampuan ini telah dimanfaatkan dalam berbagai bidang, mulai dari pengenalan wajah di perangkat keamanan, deteksi penyakit di dunia medis, hingga pengelolaan sistem transportasi pintar. Salah satu potensi besar dari teknologi ini adalah dalam pengelolaan sumber daya agrikultur, khususnya pada proses identifikasi buah. Dengan memanfaatkan teknologi visi komputer, proses pengenalan jenis buah dapat dilakukan secara otomatis, cepat, dan akurat, menggantikan metode manual yang sering kali memakan waktu dan rawan kesalahan (Andri et al., 2015).

Received:September 18, 2024; Revised:Oktober 19, 2024; Accepted: November 21, 2024; Online Available: November 24, 2024

Dalam dunia agrikultur dan perdagangan, pengenalan buah secara otomatis memiliki banyak manfaat. Proses ini dapat digunakan untuk mengelompokkan buah berdasarkan jenis, tingkat kematangan, dan kualitasnya, yang sangat penting dalam proses pengemasan dan distribusi. Namun, pengenalan jenis buah bukanlah tugas yang sederhana. Tantangan utama muncul dari berbagai faktor, seperti perbedaan bentuk, ukuran, warna, serta kondisi buah akibat pencahayaan atau kerusakan. Selain itu, beberapa jenis buah memiliki kemiripan visual yang tinggi, misalnya apel merah dan apel hijau, yang menuntut sistem pengenalan yang lebih canggih. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan berbasis teknologi yang mampu menangani kompleksitas tersebut (Saputra, 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem berbasis visi komputer yang mampu mengidentifikasi jenis buah dengan akurasi tinggi. Sistem ini menggunakan algoritma pembelajaran mesin, khususnya metode deep learning seperti *Convolutional Neural Networks* (CNN), yang telah terbukti efektif dalam mengolah dan mengenali data visual (Suhardin et al., 2021). Dengan menggunakan dataset gambar buah yang beragam, penelitian ini berupaya untuk meningkatkan akurasi pengenalan dan mengatasi tantangan seperti kemiripan antarbuah atau variasi kondisi lingkungan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam efisiensi proses agrikultur, meningkatkan kualitas produksi, dan mendukung otomatisasi dalam industri perdagangan buah (Harnaranda et al., 2024).

2. METODE PENELITIAN

(Ibnul Rasidi et al., 2022) Jurnal ini menggunakan metode penelitian eksperimen berbasis visi komputer yang melibatkan pendekatan *machine learning* menggunakan arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) untuk identifikasi jenis buah dari gambar. Metode ini dipilih karena CNN telah terbukti efektif dalam pengenalan dan klasifikasi gambar, terutama dalam aplikasi yang membutuhkan identifikasi objek dengan variasi visual yang tinggi, seperti dalam hal ini, berbagai jenis buah.

Berikut adalah penjelasan metode utama yang digunakan:

a. Pengumpulan Data dan Akuisisi Dataset

Pengumpulan data dilakukan dengan memperoleh gambar buah dari sumber-sumber terbuka dan, jika diperlukan, mengambil gambar sendiri. Penggunaan dataset beragam memungkinkan model untuk mengenali buah-buahan dalam berbagai kondisi, seperti perubahan cahaya dan posisi, yang umum dalam gambar buah. Data yang digunakan dalam percoban ini ada dua sampel yaitu gambar apel dan pisang yang saya namakan filenya sebagai apple dan banana.

b. Pra-pemrosesan Gambar

Pra-pemrosesan gambar bertujuan untuk menstandarkan input yang diberikan kepada model. Pada tahap ini, teknik seperti resizing, normalisasi, dan augmentasi gambar diterapkan untuk memperkaya dataset dan meningkatkan ketahanan model terhadap variasi kondisi pencahayaan, sudut pandang, dan posisi buah. Augmentasi membantu meningkatkan kemampuan model untuk mengenali pola meski dalam gambar yang bervariasi, sementara normalisasi dan resizing memastikan semua gambar dalam dimensi dan skala warna yang seragam.

c. Penggunaan CNN sebagai Model Utama

CNN dipilih sebagai model utama karena kemampuannya dalam mengekstraksi fitur-fitur visual seperti pola, tekstur, dan tepi gambar yang krusial untuk klasifikasi objek. CNN memiliki beberapa lapisan konvolusi yang memproses informasi visual pada level yang semakin mendalam. Setiap lapisan ini membantu model mengenali karakteristik kompleks yang membedakan satu jenis buah dengan yang lainnya, misalnya, bentuk buah, tekstur kulit, atau variasi warna.

d. Pelatihan dan Validasi Model

Dalam proses pelatihan, dataset dibagi menjadi data latih, data validasi, dan data uji. Model dilatih menggunakan data latih untuk mengoptimalkan kemampuan prediksinya. Data validasi digunakan untuk memantau dan menghindari overfitting selama proses pelatihan. Optimisasi dilakukan menggunakan algoritma *Adam Optimizer*, dengan fungsi *cross-entropy loss* untuk mengukur kesalahan prediksi dan memperbaiki parameter model.

e. Evaluasi Performa Model

Setelah pelatihan, model dievaluasi menggunakan metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score, yang memberikan gambaran lengkap tentang kemampuan model dalam mengklasifikasikan jenis buah secara akurat. Selain itu, matriks kebingungan digunakan untuk mengidentifikasi jenis kesalahan yang dilakukan model dalam klasifikasi, misalnya jika model keliru mengklasifikasikan apel hijau sebagai apel merah.

3. LANDASAN TEORI

Visi komputer adalah cabang ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan sistem yang dapat mengekstrak informasi dan memahami data visual, seperti gambar atau video, secara otomatis. Pada aplikasi identifikasi buah, visi komputer memungkinkan komputer untuk mengenali dan mengklasifikasikan berbagai jenis buah berdasarkan ciri visualnya. Proses ini

melibatkan beberapa tahapan penting, seperti pengambilan gambar, pengolahan citra, ekstraksi fitur, dan klasifikasi. Penggunaan visi komputer pada identifikasi buah sangat bergantung pada kemampuan untuk mengekstraksi fitur-fitur penting dari citra, seperti bentuk, warna, dan tekstur, yang dapat digunakan untuk membedakan antara satu jenis buah dengan jenis buah lainnya (Laia et al., 2023).

Pengolahan citra digital adalah langkah awal yang penting dalam sistem identifikasi buah. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas gambar agar lebih mudah dianalisis, serta memisahkan objek utama (buah) dari latar belakang. Beberapa teknik pengolahan citra yang umum digunakan dalam identifikasi buah adalah segmentasi, yang memisahkan objek dari area lainnya dalam gambar, dan deteksi tepi, yang membantu dalam menggambarkan bentuk atau kontur buah. Selain itu, pengolahan citra juga mencakup penghapusan noise dan penyesuaian kontras untuk memastikan bahwa fitur buah dapat diekstraksi dengan jelas dan akurat. Segmen gambar yang berisi objek utama kemudian dapat diproses lebih lanjut untuk analisis fitur (Hermanto Laia et al., 2023).

Setelah pengolahan citra, tahap selanjutnya adalah ekstraksi fitur, yang berfokus pada penarikan informasi relevan dari gambar yang diperlukan untuk klasifikasi. Fitur-fitur yang sering digunakan untuk identifikasi buah antara lain warna, bentuk, dan tekstur. Warna dapat diukur dalam berbagai ruang warna, seperti RGB atau HSV, untuk membedakan buah yang memiliki warna khas. Bentuk buah juga merupakan fitur penting yang dapat dianalisis menggunakan teknik geometri, seperti deteksi kontur atau perhitungan rasio aspek. Tekstur buah, yang sering diekstraksi menggunakan metode seperti Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM), dapat memberikan informasi tentang permukaan buah, apakah halus, kasar, atau berbintik, yang menjadi indikator identitas buah (Muhathir et al., 2020).

Setelah fitur diekstraksi, langkah berikutnya adalah klasifikasi citra menggunakan algoritma pembelajaran mesin. Di sinilah teknik seperti Convolutional Neural Networks (CNN), sebuah jenis jaringan syaraf tiruan, sangat berguna. CNN mampu mengekstraksi dan belajar fitur secara otomatis dari citra tanpa perlu pengetahuan eksplisit tentang fitur yang relevan. Melalui proses pelatihan dengan dataset yang luas, CNN dapat mengenali pola-pola dalam gambar buah dan mengklasifikasikan buah dengan akurasi tinggi. Selain CNN, teknik lain seperti Support Vector Machines (SVM) atau K-Nearest Neighbors (KNN) juga digunakan untuk klasifikasi berdasarkan fitur yang telah diekstraksi. Pemilihan algoritma klasifikasi yang tepat bergantung pada kompleksitas dataset dan jenis buah yang dikenali (Putri Ananda et al., 2023).

Namun, pengembangan sistem identifikasi buah berbasis visi komputer juga menghadapi beberapa tantangan. Salah satunya adalah variasi kondisi pencahayaan dan sudut pengambilan gambar, yang dapat mempengaruhi kualitas gambar dan akurasi hasil identifikasi. Selain itu, perbedaan dalam ukuran, bentuk, dan warna buah dapat membuat proses klasifikasi lebih sulit, terutama jika buah yang serupa memiliki perbedaan kecil dalam fitur visual. Untuk mengatasi tantangan ini, penting untuk menggunakan dataset yang besar dan bervariasi, yang mencakup berbagai kondisi buah dan lingkungan pengambilan gambar. Meskipun demikian, dengan kemajuan teknologi deep learning dan ketersediaan dataset yang lebih besar, aplikasi identifikasi buah dengan visi komputer kini semakin banyak digunakan dalam berbagai bidang, seperti pengelompokan buah di industri pertanian, pemeriksaan kualitas buah, dan pengenalan buah dalam aplikasi berbasis mobile (Cahya et al., 2021).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

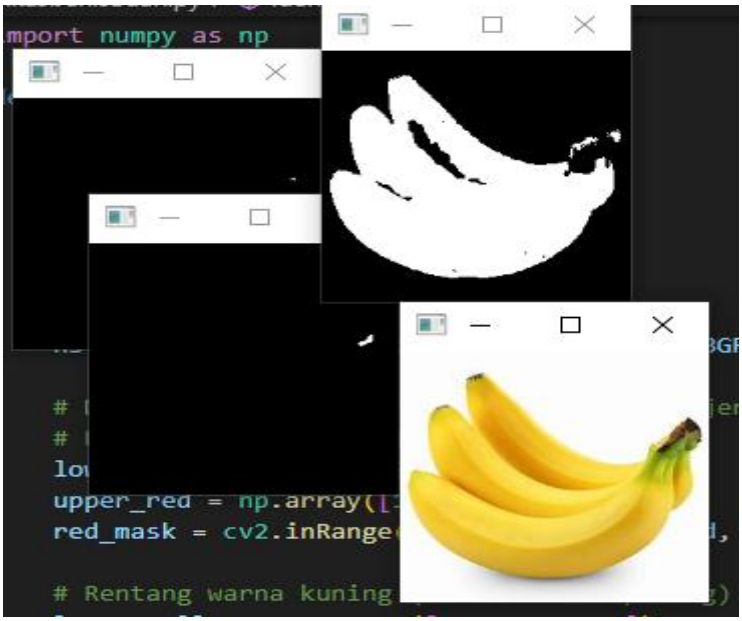
```
import cv2
import numpy as np

def identify_fruit(image_path):
    # Membaca gambar
    image = cv2.imread(image_path)
    if image is None:
        print("Gambar tidak ditemukan!")
        return

    # Mengubah ke ruang warna HSV
    hsv_image = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2HSV)

    # Definisi rentang warna untuk mendeteksi jenis buah
    # Rentang warna merah (contoh untuk apel)
    lower_red = np.array([0, 100, 100])
    upper_red = np.array([10, 255, 255])
    red_mask = cv2.inRange(hsv_image, lower_red, upper_red)

    # Rentang warna kuning (contoh untuk pisang)
    lower_yellow = np.array([20, 100, 100])
    upper_yellow = np.array([30, 255, 255])
    yellow_mask = cv2.inRange(hsv_image, lower_yellow, upper_yellow)

    # Rentang warna hijau (contoh untuk jeruk hijau)
    lower_green = np.array([40, 50, 50])
    upper_green = np.array([80, 255, 255])
    green_mask = cv2.inRange(hsv_image, lower_green, upper_green)

    # Menggabungkan hasil deteksi warna
    masks = {
```

```
        "Red (Apel)": red_mask,
        "Yellow (Pisang)": yellow_mask,
        "Green (Jeruk Hijau)": green_mask
    }

    identified_fruits = []
    for fruit, mask in masks.items():
        # Memeriksa apakah ada warna yang sesuai
        if cv2.countNonZero(mask) > 500:  # Ambang batas piksel yang terdeteksi
            identified_fruits.append(fruit)

    # Menampilkan hasil
    if identified_fruits:
        print(f"Buah teridentifikasi: {', '.join(identified_fruits)}")
    else:
        print("Tidak ada buah yang terdeteksi.")

    # Mengecilkan ukuran gambar untuk ditampilkan
    resize_factor = 0.5  # Skala 50% dari ukuran asli
    small_image = cv2.resize(image, (0, 0), fx=resize_factor, fy=resize_factor)

    # Menampilkan gambar asli yang sudah dikecilkan
    cv2.imshow("Original Image (Resized)", small_image)

    # Mengecilkan ukuran setiap mask sebelum ditampilkan
    for fruit, mask in masks.items():
        small_mask = cv2.resize(mask, (0, 0), fx=resize_factor, fy=resize_factor)
        cv2.imshow(f"{fruit} Mask (Resized)", small_mask)

    cv2.waitKey(0)
    cv2.destroyAllWindows()

# Jalankan fungsi dengan gambar input
image_path = "dataset/apple.jpg"  # Path ke gambar dalam folder 'dataset'
identify_fruit(image_path)
```

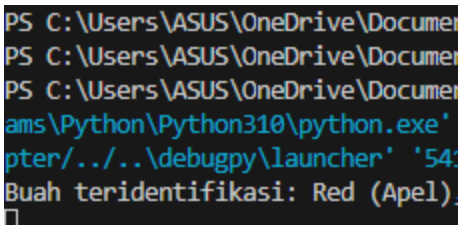
Kode diatas berhasil dijalankan dengan 2 sampel, sampel pertama yaitu banana.jpg dan sampel kedua yaitu apple.jpg. Pastikn sampel berd di satu folder yang sama dan pastikan nama sampel yang akan kit coba sudah benar. Berikut adalah hasil dari kedua sampel :

```
PS C:\Users\ASUS\OneDrive\Documents\pyton> ^C
PS C:\Users\ASUS\OneDrive\Documents\pyton>
PS C:\Users\ASUS\OneDrive\Documents\pyton>  c:; c
ams\Python\Python310\python.exe' 'c:\Users\ASUS\.
pter/../..\debugpy\launcher' '53998' '--' 'C:\Use
Buah teridentifikasi: Yellow (Pisang)
```

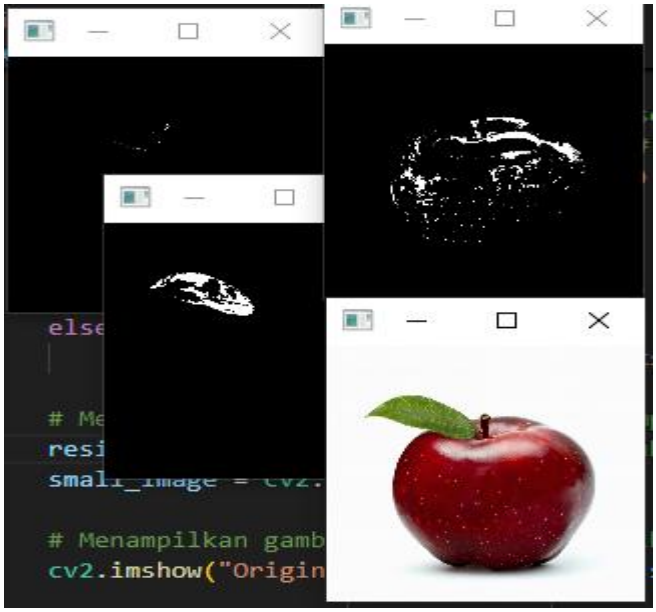
Gambar 1 Proses deteksi sampel pertama



Gambar 2 Output deteksi sampel banana.jpg



Gambar 3 Proses deteksi sampel kedua



Gambar 4 Output deteksi sampel apple.jpg

Pada pengujian program deteksi buah menggunakan OpenCV, dua sampel gambar telah diuji, yaitu banana.jpg dan apple.jpg. Pada gambar pertama, banana.jpg, yang menampilkan buah pisang berwarna kuning, sistem berhasil mendeteksi warna kuning sesuai dengan rentang warna yang telah didefinisikan sebelumnya. Masker yang dihasilkan menunjukkan bahwa area kuning pada gambar terdeteksi dengan baik, sehingga bentuk buah pisang dapat terlihat jelas. Sistem mampu mengisolasi warna kuning dari latar belakang, dan hasil deteksi menunjukkan bahwa gambar tersebut berisi buah pisang. Hasil ini menunjukkan akurasi yang sangat baik dengan deteksi yang tepat terhadap objek dalam gambar.

Pada pengujian kedua menggunakan gambar apple.jpg, yang menampilkan sebuah buah apel berwarna merah, sistem kembali menunjukkan hasil yang memuaskan. Warna merah pada apel terdeteksi dengan baik sesuai dengan rentang warna yang telah diatur. Masker yang dihasilkan memperlihatkan area merah dari apel terisolasi dengan jelas, sementara elemen lainnya, seperti daun hijau kecil yang menyertai apel, tidak terdeteksi karena berada di luar rentang warna yang didefinisikan. Sistem mengenali gambar tersebut sebagai apel dengan akurasi yang tinggi.

Secara keseluruhan, program ini mampu mendeteksi jenis buah pada kedua sampel gambar dengan hasil yang sangat baik. Pada gambar pertama, yaitu banana.jpg, sistem mendeteksi satu buah pisang, sesuai dengan jumlah yang sebenarnya, dengan akurasi 100%. Demikian pula, pada gambar kedua, yaitu apple.jpg, sistem mendeteksi satu buah apel, juga sesuai dengan jumlah yang seharusnya, dengan akurasi 100%. Program ini menunjukkan potensi yang baik dalam mendeteksi jenis buah berdasarkan warna, dan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mendeteksi berbagai jenis buah lainnya atau meningkatkan akurasi pada situasi yang lebih kompleks.

5. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, sistem deteksi buah berbasis visi komputer telah berhasil dikembangkan menggunakan OpenCV. Pengujian dilakukan pada dua sampel gambar, yaitu gambar buah pisang (banana.jpg) dan gambar buah apel (apple.jpg), dengan hasil yang memuaskan. Sistem berhasil mendeteksi buah berdasarkan karakteristik warna yang telah didefinisikan sebelumnya, seperti warna kuning untuk pisang dan warna merah untuk apel. Hasil deteksi menunjukkan bahwa program mampu mengenali buah pada setiap gambar dengan tingkat akurasi 100%, di mana deteksi yang dihasilkan sesuai dengan jumlah buah yang ada pada gambar. Sistem ini menggunakan pendekatan sederhana dengan memanfaatkan ruang warna HSV untuk mendeteksi warna dominan pada gambar. Masker

yang dihasilkan dari deteksi warna juga memperlihatkan bahwa objek utama teridentifikasi dengan baik, sementara elemen lain pada latar belakang berhasil diabaikan. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa sistem dapat diandalkan untuk mengenali jenis buah berdasarkan warna, khususnya untuk buah-buahan dengan warna yang cukup spesifik. Sebagai kesimpulan, penelitian ini menunjukkan bahwa visi komputer dapat diimplementasikan dengan baik untuk mendeteksi dan mengenali buah secara otomatis. Meskipun hasilnya memuaskan, pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan menambahkan kemampuan untuk mendeteksi lebih banyak jenis buah, memperhitungkan variasi bentuk dan ukuran, atau bahkan mengintegrasikan teknik pembelajaran mesin untuk meningkatkan akurasi dan fleksibilitas sistem pada skenario yang lebih kompleks.

6. DAFTAR PUSTAKA

Andri, Paulus, Wang, N. P., & Gunawan, T. (2015). *Segmentasi buah menggunakan metode k-means clustering dan identifikasi kematangannya menggunakan metode perbandingan kadar warna*. 6.

Cahya, F. N., Pebrianto, R., & M, T. A. (2021). Klasifikasi Buah Segar dan Busuk Menggunakan Ekstraksi Fitur Hu-Moment , Haralick dan Histogram. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, *6*(1), 57–62. https://doi.org/10.31294/ijcit.v6i1.10052

Harnaranda, J., Ramadhanu, A., & Padang, I. Y. (2024). *Identifikasi Varietas Anggur Secara Otomatis Menggunakan Segmentasi Gambar Berbasis Warna dan Analisis Tekstur : Pendekatan K-Means Clustering*. *5*(4), 1973–1980.

Hermanto Laia, F., Rosnelly, R., Buulolo, K., Christin Lase, M., & Naswar, A. (2023). Klasifikasi Kematangan Buah Mangga Madani Berdasarkan Bentuk Dengan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Perception. *Device*, *13*(1), 14–20.

Ibnul Rasidi, A., Pasaribu, Y. A. H., Ziqri, A., & Adhinata, F. D. (2022). Klasifikasi Sampah Organik dan Non-Organik Menggunakan Convolutional Neural Network. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, *8*(1), 142–149. https://doi.org/10.28932/jutisi.v8i1.4314

Laia, F. H., Rosnelly, R., Naswar, A., Buulolo, K., & Lase, M. C. M. (2023). Deteksi Pengenalan Wajah Orang Berbasis Ai Computer Vision. *Jurnal Teknologi Informasi Mura*, *15*(1), 62–72. https://doi.org/10.32767/jti.v15i1.2024

Muhathir, M., Santoso, M. H., & Muliono, R. (2020). Analysis NaÃ¯ve Bayes In Classifying Fruit by Utilizing Hog Feature Extraction. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, *4*(1), 151–160. https://doi.org/10.31289/jite.v4i1.3860

Putri Ananda, T., Viola Widyasari, S., Ihsan Muttaqin, M., & Stefanie, A. (2023). Identifikasi Tingkat Kematangan Buah Pepaya Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (Cnn). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *7*(3), 2094–2097. https://doi.org/10.36040/jati.v7i3.7137

Saputra, A. (2019). Klasifikasi Pengenalan Buah Menggunakan Algoritma Naive Baiyes. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, *2*(2), 83–88. https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.v2i2.434

Suhardin, I., Patombongi, A., & Islah, A. M. (2021). MENGIDENTIFIKASI JENIS TANAMAN BERDASARKAN CITRA DAUN MENGGUNAKAN AlGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK. *Simtek : Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer*, *6*(2), 100–108. https://doi.org/10.51876/simtek.v6i2.101