

ABSTRAK

Penentuan kualitas buah jeruk yang masih dilakukan secara manual menyebabkan manajemen penggunaan waktu dan sumber daya sering kali tidak efisien. Proses manual tersebut memerlukan waktu yang cukup lama karena setiap buah jeruk harus diperiksa secara cermat untuk menilai karakteristik kualitas seperti warna, bentuk, dan permukaan kulit. Proses tersebut mengakibatkan seringnya terjadi kesalahan dalam proses penentuan kualitas buah. Penelitian sebelumnya hanya melibatkan klasifikasi dalam menentukan kualitas buah jeruk. Metode tradisional sering kali menghadapi keterbatasan dalam validasi *input*, terutama dalam mengidentifikasi apakah citra yang dimasukkan adalah buah jeruk atau bukan, sehingga *input* apapun yang dimasukkan ke sistem masih akan terklasifikasikan. Selain itu, metode tradisional hanya mampu mengolah dan mengklasifikasikan 1 objek citra saja, tapi masih belum dapat melakukan pendeteksian dan klasifikasi pada objek yang banyak dalam gambar. Penelitian ini akan menggunakan model YOLOv5, sebuah model *deep learning* yang mampu melakukan proses deteksi dan klasifikasi pada beberapa objek sekaligus pada gambar.

Penelitian ini akan mendeteksi kualitas buah jeruk berdasarkan citra jeruk dengan metode YOLOv5, karena metode ini dapat mendeteksi posisi buah jeruk pada gambar serta mengklasifikasikan kualitas buah jeruk sekaligus untuk menentukan apakah jeruk tersebut “Layak” atau “Tidak Layak”. Metode *You Only Look Once (YOLO)* adalah pendekatan canggih berbasis *Convolutional Neural Network (CNN)* yang mengintegrasikan proses deteksi dan klasifikasi objek dalam satu tahap komputasi, dengan tiga komponen utama: *backbone* untuk ekstraksi fitur, *neck* untuk penggabungan fitur pada berbagai resolusi, dan *head* untuk prediksi akhir berupa *bounding box* dan label klasifikasi. Penelitian ini diawali dengan kajian literatur menggunakan sumber terpercaya seperti jurnal ilmiah dan buku untuk memahami konsep serta penelitian terkait penilaian kualitas buah jeruk. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan data menggunakan *dataset* yang terdiri dari 652 citra beranotasi dari situs *Roboflow*, yang kemudian digunakan untuk mengembangkan model deteksi berbasis YOLO.

Model YOLOv5 yang dikembangkan dalam penelitian ini berhasil menunjukkan performa yang sangat baik dalam mendeteksi dan mengklasifikasi kualitas buah jeruk. Selama proses pelatihan, model mencapai *accuracy* 0.97, *validation accuracy* 0.94, *mAP* 0.99, dan rata-rata *loss* 0.01006. Pada pengujian menggunakan *test set* yang tidak pernah digunakan saat pelatihan, model memperoleh *testing accuracy* sebesar 0.94. Selain itu, model menunjukkan performa yang sangat baik pada metrik *specificity*, mencapai nilai 0.94, yang mencerminkan kemampuan model dalam mengidentifikasi sampel negatif secara akurat. Keunggulan utama dari model ini adalah kemampuannya untuk melakukan deteksi dan klasifikasi beberapa objek sekaligus, yang menjadikannya solusi yang efisien dan potensial untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai sistem penentuan kualitas buah jeruk secara otomatis dan aplikatif.

Kata kunci : Kualitas Jeruk, YOLOv5, Deteksi , Klasifikasi, Roboflow

ABSTRACT

The manual determination of the quality of oranges often leads to inefficient time and resource management. This manual process takes considerable time as each orange must be carefully examined to assess quality characteristics such as color, shape, and skin surface. This results in frequent errors in the quality assessment process. Previous research has focused only on classification to determine orange quality. Traditional methods often face limitations in validating inputs, particularly in identifying whether the input image is an orange or not, meaning any image input into the system is still classified. Moreover, traditional methods can only process and classify one object per image and are not capable of detecting and classifying multiple objects in a single image. This study will use the YOLOv5 model, a deep learning model that can detect and classify multiple objects simultaneously in an image.

This study aims to detect the quality of oranges based on images using the YOLOv5 method, as this method can identify the position of the orange in the image and classify its quality to determine whether it is "Layak" or "Tidak Layak." The You Only Look Once (YOLO) method is an advanced approach based on Convolutional Neural Networks (CNNs) that integrates object detection and classification in one computational stage, with three main components: the backbone for feature extraction, the neck for merging features at various resolutions, and the head for final predictions in the form of bounding boxes and classification labels. The study begins with a literature review using reliable sources such as scientific journals and books to understand the concepts and related research on orange quality assessment. Data collection follows using a dataset of 652 annotated images from the Roboflow website, which is then used to develop the YOLO-based detection model.

The YOLOv5 model developed in this study showed excellent performance in detecting and classifying the quality of oranges. During the training process, the model achieved an accuracy of 0.97, validation accuracy of 0.94, mAP of 0.99, and an average loss of 0.01006. When tested using a test set that was never used during training, the model achieved a testing accuracy of 0.94. Additionally, the model performed excellently on the specificity metric, reaching a value of 0.94, which reflects the model's ability to accurately identify negative samples. The main advantage of this model is its ability to detect and classify multiple objects at once, making it an efficient solution with potential for further development as an automatic and practical system for determining the quality of oranges.

Keywords: *Orange Quality, YOLOv5, Detection, Classification, Roboflow*