

ABSTRAK

Dinataputra, I Gusti Ngurah Surya Ardika (2026), *Evaluasi performa algoritma faster r-cnn, yolov7, dan ssd untuk klasifikasi biner dan penghitungan buah jeruk pada citra tunggal*. Tesis, Ilmu Komputer, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha.

Tesis ini sudah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing I : Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D. dan Pembimbing II: Dr. Ir. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs.

Kata-kata kunci: deteksi objek, klasifikasi biner, penghitungan buah jeruk, citra tunggal pohon jeruk, Faster R-CNN, YOLOv7, SSD

Penghitungan jumlah buah jeruk pada pohon secara manual sering kali membutuhkan waktu yang lama dan berpotensi menimbulkan ketidakakuratan, sehingga dapat memengaruhi proses estimasi hasil panen dan penentuan nilai transaksi antara petani dan pengepul. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi performa algoritma Faster R-CNN, YOLOv7, dan SSD dalam melakukan klasifikasi biner objek jeruk serta penghitungan jumlah buah jeruk pada citra tunggal sisi pohon. Dataset yang digunakan terdiri atas data primer berupa citra jeruk siam yang diambil secara langsung di Desa Belantih, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, serta data sekunder dari COCO dataset. Data primer terdiri atas 634 citra untuk pelatihan dan validasi serta 240 citra untuk pengujian, sedangkan data sekunder terdiri atas 1784 citra jeruk yang digunakan untuk memperluas variasi visual selama pelatihan. Setiap model dilatih selama 50 epoch pada tiga variasi ukuran input, yaitu 416×416 , 640×640 , dan 800×800 . Evaluasi performa dilakukan berdasarkan *train loss*, *validation loss*, *precision*, *recall*, *F1-score*, *mAP@0,5*, visualisasi hasil deteksi, dan latensi deteksi satu citra. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SSD memperoleh *precision* tertinggi sebesar 0,9095 pada ukuran input 640×640 . Namun, YOLOv7 menunjukkan performa terbaik secara keseluruhan dengan *recall* tertinggi sebesar 0,8607 pada ukuran input 800×800 , *F1-score* tertinggi sebesar 0,8561 pada ukuran input 800×800 , dan *mAP@0,5* tertinggi sebesar 0,9263 pada ukuran input 640×640 . Dari sisi latensi, YOLOv7 juga menjadi model paling efisien dengan waktu deteksi 3,4–3,5 detik per citra, lebih rendah dibandingkan SSD dan Faster R-CNN. Berdasarkan hasil tersebut, YOLOv7 merupakan model yang paling sesuai untuk deteksi dan penghitungan buah jeruk pada citra tunggal karena memiliki keseimbangan terbaik antara akurasi deteksi, kelengkapan objek yang terdeteksi, dan efisiensi inferensi.

ABSTRACT

Dinataputra, I Gusti Ngurah Surya Ardika (2026). *Performance Evaluation of Faster R-CNN, YOLOv7, and SSD Algorithms for Binary Classification and Orange Fruit Counting in Single Images*. Thesis, Computer Science, Postgraduate Program, Universitas Pendidikan Ganesha.

This thesis has been reviewed and approved by Supervisor I, Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D., and Supervisor II, Dr. Ir. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs.

Keywords: object detection, binary classification, orange fruit counting, single-side orange tree images, Faster R-CNN, YOLOv7, SSD

Manually counting the number of oranges on trees is often time-consuming and prone to inaccuracies, which may affect yield estimation and the determination of transaction values between farmers and collectors. This study aimed to develop and evaluate the performance of the Faster R-CNN, YOLOv7, and SSD algorithms in performing binary classification of orange objects and counting the number of oranges in single-side tree images. The dataset consisted of primary data in the form of Siam orange images collected directly in Belantih Village, Kintamani District, Bangli Regency, and secondary data obtained from the COCO dataset. The primary dataset comprised 634 images used for training and validation and 240 images used for testing, while the secondary dataset consisted of 1,784 orange images used to increase visual variation during model training. Each model was trained for 50 epochs using three input image sizes: 416×416 , 640×640 , and 800×800 pixels. Model performance was evaluated based on training loss, validation loss, precision, recall, F1-score, mAP@0.5, visualization of detection results, and single-image detection latency. The results showed that SSD achieved the highest precision of 0.9095 at an input size of 640×640 pixels. However, YOLOv7 demonstrated the best overall performance, achieving the highest recall of 0.8607 at an input size of 800×800 pixels, the highest F1-score of 0.8561 at an input size of 800×800 pixels, and the highest mAP@0.5 of 0.9263 at an input size of 640×640 pixels. In terms of latency, YOLOv7 was also the most efficient model, with a detection time of 3.4–3.5 seconds per image, which was lower than those of SSD and Faster R-CNN. Based on these findings, YOLOv7 was identified as the most suitable model for orange detection and counting in single images because it provided the best balance between detection accuracy, completeness of detected objects, and inference efficiency.