

ABSTRAK

Permintaan global terhadap stroberi terus meningkat, dengan produksi tahunan mencapai lebih dari 8 juta ton, didorong oleh popularitas dan kandungan nutrisinya yang tinggi. Tingginya nilai ekonomi ini menuntut proses panen dan sortasi yang efisien untuk menjaga kualitas buah. Namun, industri stroberi masih sangat bergantung pada proses seleksi manual yang mengandalkan pengamatan visual oleh pekerja. Metode tradisional ini bersifat subjektif, tidak konsisten, dan rentan terhadap kesalahan manusia, yang sering kali menyebabkan penurunan kualitas hasil panen dan kerugian ekonomis. Masalah utama yang dihadapi adalah tidak adanya metode yang objektif, cepat, dan akurat untuk standarisasi proses identifikasi kematangan dan kualitas stroberi.

Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini menawarkan solusi berupa sistem identifikasi otomatis berbasis *deep learning*. Sistem ini dikembangkan dengan mengintegrasikan model deteksi objek *You Only Look Once* (YOLOv11) varian nano untuk melokalisasi posisi buah secara presisi dan menentukan tingkat kematangan serta kualitasnya. Keseluruhan arsitektur ini diimplementasikan dalam sebuah aplikasi *mobile* berbasis Android yang terhubung dengan *cloud* untuk pemrosesan gambar secara *real-time*, memungkinkan pengguna untuk mendapatkan hasil klasifikasi secara cepat dan efisien langsung dari perangkat mereka.

Berdasarkan hasil pengujian, model YOLOv11-Nano yang dikembangkan menunjukkan performa deteksi yang sangat baik, berhasil mencapai nilai *Mean Average Precision* (mAP) sebesar 0.96 pada ambang batas IoU 0.5. Secara keseluruhan, model mencatatkan nilai *precision* sebesar 0.919 dan *recall* 0.885, yang mengindikasikan kemampuan tinggi dalam memberikan prediksi akurat dengan jumlah deteksi objek yang terlewatkan (*false negative*) yang rendah. Analisis *confusion matrix* menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan lima kelas kematangan stroberi dengan akurasi yang tinggi, di mana kelas HRB (Setengah Matang Grade-B) bahkan mencapai akurasi sempurna 100%, sementara kelas lainnya seperti FRA (Matang Grade-A) mencapai 94%. Hasil kuantitatif ini didukung oleh grafik pelatihan yang menunjukkan model belajar secara stabil tanpa *overfitting*. Dengan demikian, sistem deteksi berbasis YOLOv11-Nano ini terbukti akurat, andal, dan siap diimplementasikan untuk otomatisasi proses sortasi stroberi secara *real-time*.

Kata kunci : aplikasi *mobile*, *deep learning*, kematangan, stroberi, YOLOv11-Nano