

ABSTRAK

Perhitungan jumlah hewan ternak secara manual melalui rekaman video masih memiliki berbagai keterbatasan, terutama dalam hal akurasi, konsistensi, serta efisiensi waktu. Proses pengamatan yang dilakukan secara visual oleh manusia berpotensi menimbulkan kesalahan akibat kelelahan, kurangnya konsentrasi, maupun keterbatasan dalam membedakan objek yang bergerak cepat, saling berdekatan, atau mengalami tumpang tindih (occlusion). Selain itu, variasi sudut pengambilan gambar, perubahan intensitas pencahayaan, dan kualitas resolusi video turut memengaruhi tingkat kejelasan objek yang diamati. Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya sistem berbasis kecerdasan buatan yang mampu melakukan deteksi dan penghitungan objek secara otomatis dan real-time. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan model YOLOv8 dalam mendeteksi serta menghitung jumlah objek domba pada video guna meningkatkan efisiensi dan akurasi proses pemantauan.

Metode penelitian yang digunakan meliputi tahapan pengumpulan dataset citra domba dari berbagai sumber, proses pembersihan data (data cleaning), serta anotasi objek ke dalam dua kelas, yaitu “sheep” dan “not sheep”. Dataset yang telah dianotasi kemudian digunakan untuk melatih model YOLOv8n dengan konfigurasi parameter pelatihan tertentu hingga mencapai performa optimal. Proses evaluasi model dilakukan menggunakan metrik precision, recall, mAP50, dan mAP50–95 untuk mengukur tingkat akurasi deteksi. Selanjutnya, model yang telah dilatih diintegrasikan ke dalam aplikasi berbasis antarmuka grafis menggunakan Tkinter, yang memungkinkan sistem memuat video, menampilkan hasil deteksi secara real-time, serta melakukan pelacakan objek menggunakan algoritma ByteTrack. Sistem dirancang untuk menghitung jumlah domba yang masuk, keluar, dan total yang terdeteksi dalam suatu area pengamatan yang telah ditentukan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang dilatih memperoleh nilai mAP50 sebesar 97,1%, mAP50–95 sebesar 71,3%, precision sebesar 94,6%, dan recall sebesar 91,9%, yang mengindikasikan performa deteksi yang tinggi pada tahap evaluasi. Pengujian sistem pada video dengan sudut pengambilan gambar yang baik menghasilkan akurasi rata-rata sebesar 93,61%. Namun, pada kondisi video yang kurang ideal, seperti objek berukuran kecil, bergerak cepat, atau mengalami occlusion, akurasi menurun menjadi 37,58%. Secara keseluruhan, sistem berhasil menjalankan seluruh fungsi deteksi, pelacakan, dan penghitungan sesuai dengan skenario pengujian yang telah ditetapkan. Temuan ini menunjukkan bahwa implementasi YOLOv8n efektif untuk deteksi dan penghitungan objek domba berbasis video secara real-time, meskipun performanya sangat dipengaruhi oleh kualitas visual dan sudut pengambilan gambar.

Kata Kunci: YOLOv8n, deteksi objek, pelacakan objek, penghitungan domba, *machine learning*

ABSTRACT

Manual livestock counting from video recordings presents several limitations in terms of accuracy, consistency, and time efficiency. Human-based visual observation is prone to errors caused by fatigue, limited concentration, and difficulty in distinguishing objects that move rapidly, overlap, or experience occlusion. In addition, variations in camera angle, lighting conditions, and video resolution significantly affect object visibility and detection reliability. These challenges indicate the necessity of an artificial intelligence-based system capable of performing automatic and real-time object detection and counting. Therefore, this study aims to implement the YOLOv8 model to detect and count sheep objects in video data in order to enhance monitoring efficiency and accuracy.

The research methodology consists of dataset collection from various image sources, data cleaning, and object annotation into two classes, namely “sheep” and “not sheep.” The annotated dataset was subsequently used to train the YOLOv8n model using specific training configurations until optimal convergence was achieved. Model evaluation was conducted using precision, recall, mAP50, and mAP50–95 metrics to measure detection performance. The trained model was then integrated into a graphical user interface application developed with Tkinter, enabling the system to load video input, display real-time detection results, and perform object tracking using the ByteTrack algorithm. The system was designed to calculate the number of sheep entering, exiting, and the total number detected within a predefined monitoring area.

Experimental results demonstrate that the trained model achieved an mAP50 of 97.1%, mAP50–95 of 71.3%, precision of 94.6%, and recall of 91.9%, indicating strong detection capability during evaluation. Testing under optimal camera angles produced an average accuracy of 93.61%. However, performance decreased significantly to 37.58% under less favorable conditions, such as small object scale, rapid movement, and occlusion. Overall, the developed system successfully executed detection, tracking, and counting functions according to the defined testing scenarios. These findings confirm that YOLOv8n is effective for real-time sheep detection and counting in video-based applications, although system performance remains highly dependent on video quality and camera perspective.

Keywords: *YOLOv8n, object detection, object tracking, sheep counting, machine learning*