

ABSTRAK

YOLO (You Only Look Once) adalah algoritma deteksi objek berbasis deep learning yang dikenal cepat dan akurat dalam mengenali objek pada gambar dan video. Meski populer di bidang computer vision, YOLO memiliki keterbatasan saat digunakan pada data video karena mendeteksi setiap frame secara terpisah tanpa memperhatikan hubungan temporal. Akibatnya, hasil deteksi sering tidak stabil antar frame.

Idealnya, sistem deteksi video harus menghasilkan output yang konsisten dan stabil dari waktu ke waktu, terutama untuk aplikasi real-time, di mana perubahan mendadak dalam deteksi dapat mengurangi keandalan sistem. Karena YOLO tidak mempertimbangkan hasil frame sebelumnya, setiap deteksi dilakukan secara terpisah per frame. Akibatnya, output deteksi cenderung tidak stabil dan sering mengalami flickering, khususnya ketika objek sebagian terhalang, buram karena pergerakan cepat, atau bergerak dinamis dalam frame.

Studi ini mengimplementasikan kombinasi Kalman Filtering dan Polling (voting mayoritas) sebagai modul post-processing tambahan di atas pipeline inferensi YOLO. Beberapa studi sebelumnya telah menggabungkan YOLO dengan Kalman Filtering untuk tujuan pelacakan objek, seperti estimasi kecepatan kendaraan (YOLO + Kalman Filtering), penghitungan bunga teh (YOLOv5 + Kalman Filtering + Hungarian Algorithm), dan pelacakan pemain sepak bola (YOLOv8 + Kalman Filtering + Hungarian Algorithm). Namun, pendekatan-pendekatan tersebut lebih berfokus pada pelacakan.

Penelitian ini mengambil pendekatan yang berbeda dengan secara khusus berfokus pada peningkatan stabilitas deteksi, bukan pelacakan. Model YOLO khusus dikembangkan dan dilatih untuk mendeteksi tiga jenis hewan: anjing, kucing, dan beruang. Hewan-hewan ini dipilih karena kemiripan visual dan struktur tubuh mereka, yang sering kali menyulitkan dalam membedakan objek dengan karakteristik visual yang serupa—sehingga meningkatkan kemungkinan flickering selama deteksi.

Dengan mengintegrasikan Kalman Filtering dan Polling, hasil deteksi dari YOLO menjadi lebih stabil dan tahan terhadap ketidakpastian jangka pendek, menghasilkan output yang lebih halus dan andal dalam aliran video. Berdasarkan hasil eksperimen, ditemukan bahwa flickering berkurang setelah penerapan polling, namun FPS menurun sebesar 18,66% akibat overhead tambahan dari Kalman Filtering dan Polling.

Kata kunci: YOLO, Custom Model, Deteksi Objek, Flickering, Sistem Polling, Kalman Filtering, Post-processing, Video Real-time, Stabilitas, Deteksi, Jarak Euclidean