

BAB I

PENDAHULUAN

Bab pendahuluan ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika pada skripsi mengenai Implementasi Arsitektur YOLO11 untuk Deteksi Pejalan Kaki.

1.1 Latar Belakang

Deteksi pejalan kaki menjadi salah satu aspek krusial dalam sistem pengawasan lalu lintas, kendaraan otonom, serta keamanan publik (Arefin dkk., 2025). Pejalan kaki merupakan salah satu pengguna jalan yang paling rentan terhadap kecelakaan lalu lintas. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor di kota-kota besar telah menyebabkan meningkatnya jumlah kecelakaan yang melibatkan pejalan kaki. Menurut data Korlantas Polri (2023), terdapat lebih dari 12.000 kasus kecelakaan yang melibatkan pejalan kaki di Indonesia dalam kurun waktu satu tahun, dengan mayoritas kasus terjadi di persimpangan jalan dan daerah dengan kepadatan lalu lintas tinggi. Hal ini menunjukkan pentingnya sistem pemantauan dan deteksi pejalan kaki yang dapat meningkatkan keselamatan di jalan raya.

Deteksi pejalan kaki secara otomatis telah menjadi solusi utama dalam sistem pengawasan lalu lintas dan kendaraan otonom. Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dan *computer vision* telah diterapkan untuk meningkatkan kemampuan sistem dalam mengenali dan mengklasifikasikan pejalan kaki secara akurat. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam deteksi objek adalah metode deep learning berbasis *You Only Look Once* (YOLO), yang merupakan arsitektur deteksi objek yang mampu melakukan identifikasi dalam satu langkah pemrosesan (Redmon dkk., 2015).

YOLO telah berkembang dari versi pertama hingga versi terbaru, yaitu YOLO11. Meskipun YOLO terus mengalami perkembangan hingga versi YOLO11, peningkatan performa yang dihasilkan tidak selalu diikuti oleh peningkatan kompleksitas yang signifikan. Arsitektur yang lebih baru dirancang untuk lebih efisien, serta menyediakan beberapa varian model untuk menyesuaikan kebutuhan komputasi, sehingga diperlukan pemilihan varian model yang lebih ringan, seperti YOLO11n, untuk menjaga efisiensi tanpa mengorbankan performa secara signifikan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tian

dkk. (2024), YOLO11 memiliki performa yang lebih baik dalam mendeteksi objek kecil seperti pejalan kaki di lingkungan yang kompleks. YOLO11 mengintegrasikan teknologi *Vision Transformer* (ViT), yang memungkinkan model menangkap lebih banyak informasi dari gambar, serta menggunakan pendekatan *Deep Graph Neural Networks* (DGNN) untuk meningkatkan akurasi dalam lingkungan dengan banyak objek yang tumpang tindih (Soudeep dkk., 2024).

He dkk. (2024) menerapkan YOLO11 dalam sistem deteksi objek di area konstruksi dengan akurasi sebesar 80,8%, menunjukkan peningkatan performa dalam segmentasi objek tetapi masih menghadapi tantangan dalam deteksi objek kecil. Sementara itu, Cheng dkk. (2025) mengembangkan model YOLO11 untuk pengenalan objek bawah air dengan akurasi 87,5%, yang lebih tinggi dibandingkan beberapa model sebelumnya namun tetap mengalami keterbatasan dalam kondisi pencahayaan rendah.

Untuk deteksi pejalan kaki, Chen dkk. (2019) menggunakan kombinasi HOG + SVM dan mencapai akurasi sebesar 89,06%. Metode ini dirancang untuk diterapkan pada perangkat dengan keterbatasan daya komputasi, sehingga relatif ringan dan efisien. Namun, keterbatasan tersebut berdampak pada kemampuan model dalam menangani latar belakang yang kompleks dan variasi visual pejalan kaki, sehingga akurasi yang dihasilkan masih terbatas. Selain itu, penelitian Zhao & Hu (2018) mengadopsi pendekatan Faster R-CNN yang dikombinasikan dengan Multi-Scale Retinex untuk meningkatkan kualitas citra pada kondisi pencahayaan rendah dan mencapai akurasi sebesar 89,74%. Meskipun metode tersebut mampu meningkatkan akurasi deteksi, penggunaan arsitektur Faster R-CNN yang bersifat *two-stage detector* serta backbone jaringan yang relatif dalam menyebabkan kebutuhan sumber daya komputasi yang tinggi. Hal ini berpotensi membatasi penerapan metode tersebut pada sistem dengan keterbatasan perangkat keras atau kebutuhan pemrosesan secara real-time.

Dengan mempertimbangkan berbagai aspek tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi implementasi arsitektur YOLO11 dalam deteksi pejalan kaki. Fokus utama penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas YOLO11 dalam mengenali pejalan kaki dalam berbagai kondisi lingkungan, serta mengidentifikasi strategi optimasi yang dapat meningkatkan performa sistem deteksi ini. Hasil penelitian ini diharapkan dapat

memberikan kontribusi bagi pengembangan sistem deteksi pejalan kaki yang lebih canggih, akurat, dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diambil yaitu bagaimana implementasi arsitektur YOLO11 untuk deteksi pejalan kaki, serta mendapatkan model terbaik yang dapat menghasilkan nilai *Average Precision* (AP) yang paling maksimal dari *hyperparameter* yang telah ditentukan.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan skripsi ini adalah untuk mengetahui nilai *hyperparameter* paling optimal dan bagaimana implementasi arsitektur YOLO11 untuk deteksi pejalan kaki.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah menjadi dasar bagi pengembangan lebih lanjut di bidang *computer vision*, khususnya dalam deteksi pejalan kaki, yang dapat diterapkan dalam sistem pemantauan lalu lintas di jalan raya maupun lingkungan lainnya.

1.4 Ruang Lingkup

Batasan-batasan terhadap pembahasan yang ada dalam laporan skripsi ini dapat dilihat di bawah ini:

1. Dataset yang digunakan adalah dataset *pedestrian* yang berasal dari roboflow.
2. Total data yang digunakan adalah 3779 gambar dengan pembagian 2482 data *train*, 716 data *validation*, dan 581 data *test* untuk setiap kelasnya.
3. *Hyperparameter* yang ditentukan adalah *batch size*, *learning rate*, *dropout*.
4. Arsitektur YOLO11 dibangun dengan menggunakan *library* Ultralytics.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan memberikan gambaran laporan skripsi ini secara urut dan jelas. Berikut adalah sistematika penulisan skripsi ini:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, manfaat dan tujuan, ruang lingkup dan sistematika penulisan pada skripsi mengenai Implementasi Arsitektur YOLO11 untuk Deteksi Pejalan Kaki

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan teori-teori yang berhubungan dengan masalah yang dibahas pada skripsi ini. Bab ini memiliki beberapa subbab mengenai pejalan kaki, citra, deteksi objek, *deep learning*, *hyperparameter*, *state-of-the-art*, YOLO, metrik evaluasi, *tools* dan *library*.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Bab ini menyajikan informasi mengenai metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian. Proses yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut antara lain adalah garis besar penyelesaian masalah, pengumpulan data, persiapan data, implemeentasi model, pelatihan model, pengujian performa model, dan evaluasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan informasi mengenai lingkungan dan perangkat yang digunakan dalam proses penelitian serta menyajikan analisis hasil penelitian implementasi dari arsitektur YOLO11 untuk deteksi pejalan kaki.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang Kesimpulan dari seluruh bab yang telah dibahas serta terdapat saran sebagai bahan masukan untuk pengembangan atau penelitian selanjutnya mengenai arsitektur YOLO11 untuk deteksi pejalan kaki.