

BAB I

PENDAHULUAN

Bab pendahuluan ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan yang digunakan dalam dokumen skripsi ini.

1.1 Latar Belakang

Di era kemajuan teknologi saat ini, keselamatan kerja menjadi salah satu aspek penting yang harus diperhatikan dalam proyek konstruksi dan industri. Keberhasilan proyek dan kesejahteraan karyawan sangat bergantung pada penggunaan teknologi canggih untuk mengidentifikasi dan mengelola potensi bahaya.

Cara untuk mengurangi terjadinya kecelakaan kerja pada proyek konstruksi yakni pihak manajemen bertanggung jawab mengembangkan dan mempertahankan program pencegahan kecelakaan kerja sedangkan karyawan mempunyai tanggung jawab untuk melindungi keselamatan dan kesehatan diri sendiri serta orang lain akibat dari tindakan atau kelalaian yang dilakukannya, termasuk menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) perseorangan (Waruwu & Yuamita, 2016). Salah satu aspek penting dalam konteks ini penggunaan keselamatan, yang secara langsung mempengaruhi tingkat keselamatan diri di tempat kerja.

Helm digunakan pada proyek konstruksi dan industri sebagai tindakan pencegahan untuk melindungi pekerja dari cedera kepala yang terjadi selama bekerja. Meskipun sangat penting, penggunaannya sering kali tidak diawasi dengan baik dan dalam beberapa kasus, pekerja tidak memakainya dengan benar atau bahkan tidak memakainya sama sekali.

Sebanyak 18,8% pekerja mematuhi penggunaan APD dan 81,3% pekerja tidak mematuhi penggunaan APD (Saputri & Paskarini, 2014). Penelitian pada sebuah perusahaan konstruksi menunjukkan bahwa sebanyak 62% pekerja tidak patuh pada penggunaan APD (Handayani dkk., 2022). Pekerja yang tidak mematuhi antara lain tidak mengenakan APD lengkap. Misalnya memakai sabuk pengaman namun

tidak menggunakan helm, menggunakan helm pengaman namun tidak menggunakan masker dan sarung tangan, atau tidak menggunakan sepatu pengaman. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang dapat mendeteksi keberadaan dan pemakaian helm secara otomatis pada proyek konstruksi.

Penggunaan teknologi dapat menjadi alternatif dalam pencegahan masalah penggunaan helm pengaman dalam lingkungan konstruksi. Dalam konteks ini, teknologi pendeteksian objek seperti YOLO (You Only Look Once) menawarkan solusi untuk meningkatkan efisiensi pemantauan keamanan. Model YOLO sangat sederhana dan bekerja dengan sangat cepat (Plastiras dkk., 2018).

Beberapa penelitian terkait penggunaan algoritma YOLO dalam pendeteksian helm pengaman telah dilakukan sebelumnya. Penelitian (Susanti dkk., 2023) menghasilkan akurasi 93% pada deteksi helm dan 90% pada non-helm dengan menggunakan YOLOV3. Selain itu penelitian yang dilakukan (Zhang dkk., 2022) menghasilkan mAP 93,19% menggunakan SCM-YOLO. Adapun penelitian lain yang dilakukan oleh (Jin dkk., 2021) dengan DWCM-YOLOV5 menghasilkan mAP 95,7%. Diantara beberapa versi YOLO tersebut, terdapat versi terbaru yaitu YOLOv8. Versi terbaru YOLO v8 telah menunjukkan peningkatan signifikan dalam akurasi dan kecepatan (Talaat & ZainEldin, 2023).

Selain pemilihan algoritma yang tepat, performa model YOLOv8 juga dapat ditingkatkan melalui optimasi *hyperparameter* dan augmentasi data. *Hyperparameter tuning* adalah proses penyesuaian parameter eksternal model yang tidak dapat dipelajari dari data, seperti *learning rate* dan *batch size* untuk meningkatkan kinerja model. Penelitian menunjukkan bahwa penyesuaian *hyperparameter* yang tepat dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi model secara signifikan (Smith, 2018).

Di sisi lain, untuk meningkatkan keragaman data pelatihan tanpa perlu mengumpulkan data baru, dapat menggunakan teknik augmentasi data. Teknik ini melibatkan transformasi data seperti rotasi, pemotongan, perubahan pencahayaan, dan *flipping* untuk menghasilkan variasi baru dari data yang sudah ada (Shorten & Khoshgoftaar, 2019). Augmentasi data membantu model menjadi lebih robust terhadap variasi dalam data yang nyata di lapangan, sehingga meningkatkan kemampuan generalisasi model.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini menggunakan algoritma YOLOv8 untuk pendeteksian helm pengaman dalam lingkungan proyek. Selain itu, penelitian ini akan menerapkan *hyperparameter tuning* dan augmentasi data untuk meningkatkan kinerja model. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan model deteksi helm pengaman yang akurat dan efisien serta dapat dikembangkan untuk kepentingan terkait.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu bagaimana penerapan algoritma YOLOv8 dalam deteksi helm pengaman pada proyek konstruksi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua pendekatan, yaitu *augmentasi dataset* dan *hyperparameter tuning* untuk melatih model.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mendapatkan model deteksi helm pengaman menggunakan algoritma *You Only Look Once* versi 8 (YOLOv8) yang mampu mendeteksi orang yang memakai helm dan tidak memakai helm.

Manfaat dari penelitian ini adalah memperoleh model deteksi helm pengaman menggunakan algoritma *You Only Look Once* versi 8 (YOLOv8) yang berkontribusi memberi informasi yang dapat diadopsi oleh pihak manajemen proyek dalam peningkatan efisiensi pemantauan keselamatan kerja pada suatu lingkungan konstruksi.

1.4 Ruang Lingkup

Dilakukan pembatasan masalah dalam penelitian ini agar tidak melebar kepada hal yang tidak berkaitan. Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan dataset yang tersedia di *platform* Kaggle dan hanya menggunakan dua kelas, yaitu "*helmet*" (helm) dan "*head*" (kepala) yang diambil dari tautan berikut:

<https://www.kaggle.com/datasets/andrewmvd/hard-hat-detection>

2. Penentuan model terbaik dilakukan dengan eksplorasi terhadap penggunaan teknik augmentasi data pada dataset dan menerapkan *hyperparameter tuning*.
3. Memfokuskan pada hasil deteksi yang mencakup *bounding box* pada lokasi objek dan nama kelas objek tersebut.
4. Melakukan pengujian untuk semua kelas yang ada dalam dataset, yaitu kelas *helmet* dan *head*.
5. Menggunakan metrik evaluasi standar seperti presisi, *recall*, dan mAP untuk mengevaluasi performa model deteksi objek pada setiap kelas.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini dirancang dengan mempertimbangkan langkah-langkah terstruktur guna memfasilitasi pemahaman dan navigasi pembaca. Berikut adalah sistematika penulisan yang digunakan:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai teori penelitian-penelitian sebelumnya yang dapat mendukung topik dan permasalahan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas alur penelitian yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan deteksi helm pengaman.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini menjelaskan mengenai implementasi dan hasil dari penyelesaian masalah deteksi helm pengaman.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penyelesaian masalah deteksi helm pengaman serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.