

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Seiring dengan kesadaran akan pentingnya keamanan pada proyek lapangan, sistem pemantauan menjadi sangat penting. Dalam beberapa dekade terakhir teknologi kecerdasan buatan seperti *computer vision machine learning* telah banyak diterapkan dalam pengembangan pemantauan proyek lapangan yang cerdas. Kemajuan yang terus menerus dalam bidang ini telah membawa manfaat yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan pemantauan dan keandalan sistem pada proyek lapangan [1]. Pekerjaan konstruksi atau pekerjaan proyek lapangan merupakan salah satu pekerjaan yang memiliki resiko kecelakaan yang tinggi. Dalam pekerjaan proyek banyak sekali risiko kecelakaan yang dapat terjadi, seperti tertimpa benda jatuh, terbentur, terpeleset, tersandung, terkena benda tajam, dan lain-lain. Selain itu, kepala merupakan bagian tubuh terpenting yang harus dilindungi dari berbagai macam faktor kecelakaan [2].

Selain itu, salah satu faktor kecelakaan yang ditemukan di proyek lapangan adalah kurangnya kesadaran pekerja untuk menggunakan peralatan keselamatan. Hal ini sebenarnya dapat diatasi dengan menggunakan alat pelindung diri. Salah satu alat pelindung diri tersebut adalah helm keselamatan yang dapat mengurangi tingkat kecelakaan di tempat kerja. Helm keselamatan merupakan salah satu alat pelindung diri yang memiliki fungsi untuk melindungi kepala dari berbagai benda agar kepala tidak terluka. Namun, tingkat kelalaian pekerja proyek dalam menggunakan helm masih tinggi sehingga menyebabkan resiko kecelakaan yang sangat tinggi. Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi, maka dibuatlah suatu sistem untuk mendeteksi penggunaan helm keselamatan pada pekerja proyek di lapangan.

Penelitian yang dilakukan oleh Wang dkk. (2020)[3], adalah mendeteksi helm keselamatan dengan menggunakan metode CSYOLOv3. Dalam penelitian mereka, dilakukan percobaan dengan kondisi yang berbeda, termasuk kerumunan orang dan target yang kecil. Hasil penelitian mereka menunjukkan tingkat akurasi pengguna helm keselamatan yang tinggi, yaitu rata-rata 90%. Penelitian lain yang dilakukan oleh Hayat dkk. (2022)[4], mereka membuat sistem dengan menggunakan metode YOLO yang memiliki kecepatan tinggi dan dapat memproses 45 frame per detik, hasil penelitian mereka mendapatkan akurasi sebesar 92,44% dalam mendeteksi objek yang lebih kecil dengan objek yang minim cahaya. Penelitian yang telah dilakukan oleh Lin dkk. (2021) mengenai pendeteksian kerumunan orang dengan menggunakan metode Detection Transformer (DeTr)[5], hasil penelitian memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam pendeteksian objek. Dalam penelitiannya, mereka mengembangkan sistem deteksi kerumunan pejalan kaki dengan menggunakan dataset CityPersons yang terdiri dari 2.975 citra untuk training dan 500 citra untuk validasi, serta dataset CrowdHuman yang terdiri dari 15.000 citra untuk training dan 4.370 citra untuk validasi. Hasil penelitian mereka menunjukkan akurasi yang tinggi dalam pendeteksian pejalan kaki dengan menggunakan metode DeTr. Dari ketiga penelitian yang telah disebutkan, dapat dilihat bahwa penelitian mereka ingin mendeteksi sebuah objek berupa helm keselamatan yang memiliki fungsi untuk perlindungan di lingkungan kerja proyek lapangan.

Penelitian lain dilakukan oleh Rescky dkk. (2022) [6]. Penelitian mereka menggunakan metode YOLO dan CNN untuk mendeteksi rompi dan helm keselamatan. Hasil penelitian mereka menunjukkan ukuran kecepatan dan akurasi deteksi yang baik. Di sisi lain, metode CNN yang dimodifikasi menunjukkan akurasi rata-rata 90%. Kelemahan dari sistem mereka adalah tidak dapat mendeteksi semua objek kepala dan tubuh dalam gambar selama pengujian. Penelitian tentang deteksi helm dilakukan oleh Setyawan dkk. (2021) [7]. Dalam penelitiannya, penulis menggunakan metode YOLO V3 untuk membuat sistem pendeteksi tidak menggunakan helm untuk sepeda motor dan kelebihan penumpang. Dataset yang digunakan dalam penelitian mereka adalah 173 gambar yang terdiri dari sepeda motor, helm, tidak ada helm, pengendara, atau orang. Hasil penelitian mereka menunjukkan tingkat akurasi yang baik yaitu 84,6%. Kekurangan dari penelitian mereka adalah masih adanya kesalahan pada gambar ketika pengendara tanpa helm dan mengenakan aksesoris seperti topi dan helm.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran pada pekerja proyek di lapangan untuk menggunakan helm keselamatan dalam menjalankan tugas, dan juga diharapkan dapat mengurangi tingkat kecelakaan atau cedera pada pekerja proyek yang sedang menjalankan tugas di lapangan atau cedera pada pekerja proyek yang sedang menjalankan tugas di lapangan.

Topik Batasan Masalah

Topik permasalahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tingkat kelalaian pekerja proyek dalam menggunakan helm keselamatan masih tinggi sehingga menyebabkan resiko kecelakaan yang sangat tinggi. Helm keselamatan yang dapat mengurangi tingkat kecelakaan di tempat kerja. Helm keselamatan merupakan salah satu alat pelindung diri yang memiliki fungsi untuk melindungi kepala dari berbagai benda agar kepala tidak terluka. Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi, maka dibuatlah suatu sistem untuk mendeteksi penggunaan helm keselamatan pada pekerja proyek di lapangan menggunakan DeTr. Sistem deteksi helm keselamatan yang dibuat mampu untuk mendeteksi helm keselamatan pada pekerja proyek sehingga dapat mengurangi kelalaian para pekerja proyek dalam penggunaan helm keselamatan.

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu dataset yang digunakan menggunakan dataset “*Safety helmet detection*” yang ada pada *kaggle* dengan total data yang digunakan sebanyak 5000 citra. Penelitian ini mendeteksi helm keselamatan dengan kondisi pada siang hari.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sebuah sistem yang dapat mendeteksi apakah pekerja proyek di lapangan menggunakan helm keselamatan atau tidak. Pada penelitian ini dibangun sebuah sistem pendeteksi objek dengan menggunakan DeTr yang merupakan salah satu metode dari metode *deep learning* yang digunakan untuk mendeteksi sebuah objek untuk mendapatkan hasil akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya.

Organisasi Tulisan

Pada bab 2 dibahas studi terkait penelitian yang dilakukan, bab 3 dibahas sistem yang dibangun, bab 4 dibahas evaluasi dari model, dan bab 5 dibahas kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.