

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian atau peristiwa tidak diinginkan yang dapat menyebabkan kematian, kerugian materi moril, dan kerusakan lingkungan namun juga mempengaruhi produktivitas, dan kesejahteraan masyarakat. Berdasarkan data BPJS Ketenagakerjaan kasus kecelakaan kerja tergolong tinggi dan di setiap tahunnya mengalami peningkatan dari 173.415 kecelakaan kerja di tahun 2018 menjadi 182.835 kecelakaan kerja di tahun 2019 dan 221.740 kecelakaan kerja di tahun 2020. Data tersebut juga menjelaskan bahwa usia terbanyak mengalami kecelakaan adalah usia produktif sekitar 20 - 25 tahun. Namun, harus dicatat bahwa hal ini berdasarkan klaim yang diajukan kepada BPJS, yang berarti bahwa angka sebenarnya jauh lebih tinggi karena tidak semua pekerja menjadi anggota BPJS (BP Jamsostek, 2020). Secara umum penyebab dari kecelakaan kerja dibagi menjadi dua, yaitu *unsafe action* dan *unsafe condition*. Beberapa penelitian menjelaskan bahwa faktor manusia (*human factor*) menempati posisi yang sangat besar terhadap terjadinya kecelakaan kerja yaitu 80 - 85%. Sehingga penyebab terbesar terjadinya kecelakaan kerja adalah tindakan yang berbahaya (*unsafe action*). Tindakan yang berbahaya adalah perilaku atau kesalahan-kesalahan yang dapat menimbulkan kecelakaan seperti tidak memakai alat pelindung diri (Panjaitan & Silalahi, 2019). Oleh karenanya pemerintah membuat Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI Nomor Per.08/Men/VII/2010 tentang Alat Pelindung Diri yang menjelaskan bahwa pengusaha wajib menyediakan APD sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) bagi pekerjanya guna mengurangi resiko kecelakaan di tempat kerja.

APD adalah suatu alat yang berfungsi untuk melindungi penggunanya dengan mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari bahaya atau gangguan kesehatan keselamatan di tempat kerja. APD ini ditujukan sesuai dengan bahaya dan resiko yang ada untuk menjaga keselamatan para pekerja (Gultom, 2018). Helm proyek dan rompi proyek merupakan salah satu APD yang selalu menjadi nomor pertama yang diwajibkan untuk dipakai, hal tersebut sebagai salah satu

tujuan penting yang harus dipatuhi oleh pekerja konstruksi dalam K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) (B. Widodo et al., 2021). Fungsi dari helm proyek yaitu melindungi kepala dari pukulan, benturan, atau kejatuhan benda tajam dan berat yang meluncur di udara. Sedangkan fungsi dari rompi proyek yaitu untuk mengurangi terjadinya kecelakaan karena rompi proyek dapat memantulkan cahaya yang membuat orang lain lebih waspada dan juga rompi proyek tetap bisa terlihat meskipun dalam kondisi gelap. Akan tetapi masih banyak pekerja konstruksi yang tidak menggunakan helm dan rompi proyek pada saat bekerja. Banyak pekerja menggunakan helm dan rompi proyek yang sudah disediakan hanya ketika adanya pengawasan, akan tetapi bila pengawas proyek tidak berada di lokasi, sering di antara para pekerja melepas helm dan rompinya, padahal kecelakaan kerja bisa terjadi sewaktu-waktu dan dapat menimpa siapapun, sedangkan tingkat kesadaran pekerja menggunakan alat pelindung diri (helm proyek dan rompi proyek) masih kurang dan masih menganggap remeh fungsinya.

Salah satu solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan dilakukannya deteksi objek helm dan rompi pada manusia dengan *Deep Learning*. Hal ini dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan citra gambar, dimana citra tersebut akan melalui pemrosesan citra yang nantinya deteksi objek akan mengetahui apakah terdapat objek helm proyek dan rompi proyek pada citra gambar yang di deteksi. Karena data yang akan diolah dalam penelitian ini adalah data citra, maka metode *deep learning* yang digunakan harus memiliki sistem deteksi yang dapat mendeteksi penggunaan helm dan rompi proyek dengan tingkat keakuratan yang tinggi. YOLO adalah salah satu metode deteksi objek yang memiliki tingkat akurasi yang tinggi, YOLO merupakan sebuah jaringan konvolusi tunggal secara bersamaan memprediksi beberapa kotak pembatas dan probabilitas kelas untuk kotak tersebut. YOLO melatih gambar dan secara langsung mengoptimalkan kinerja deteksinya. Model ini memiliki beberapa kelebihan daripada metode deteksi objek yang lain (Redmon et al., 2016). YOLOv5 merupakan versi ke-5 dari algoritma YOLO, dimana versi ini tidak dikembangkan oleh pengembang aslinya. Meskipun begitu YOLOv5 memiliki performa yang lebih tinggi dari versi sebelumnya baik dari akurasi maupun kecepatan (Thuan, 2021). YOLOv5

memiliki beberapa keunggulan yaitu ukuran inference model yang lebih kecil, waktu training lebih pendek, dan kecepatan inference tinggi. Oleh karena persyaratan penggunaannya tidak terlalu tinggi maka YOLOv5 akan lebih baik dalam model *construction* maupun model *deployment*. YOLOv5 ini dikembangkan menggunakan kerangka kerja paling terkenal di deep learning yaitu library PyTorch yang ditulis dalam bahasa Python bukan Darknet yang ditulis dalam bahasa pemrograman C seperti pada versi sebelumnya. Meskipun YOLO telah berevolusi selama 5 generasi dan merupakan salah satu algoritma deteksi objek terbaik, algoritma YOLO masih memiliki beberapa faktor yang dapat mengurangi performa dari YOLO itu sendiri. Oleh karena itu, sistem AI tidak dapat dibangun dari algoritma belaka, perlu untuk mengintegrasikan lebih banyak metode optimasi (Thuan, 2021).

Algoritma optimasi seringkali digunakan pada model pembelajaran mesin untuk menghasilkan kinerja klasifikasi yang tinggi. Salah satu optimasi yang populer adalah SGD (*Stochastic Gradient Descent*). SGD adalah metode iteratif yang biasa digunakan pada pembelajaran mesin dengan mengoptimalkan penurunan gradien. Cara kerja SGD yaitu dengan melakukan penurunan gradien secara bertahap, dimana setiap tahapnya akan menginisialisasi bobot dan proses memperbarui vektor bobot menggunakan satu titik data (Needell et al., 2014). Metode ini bertujuan untuk menentukan penurunan paling curam dan mengurangi jumlah iterasi dan waktu yang diperlukan untuk mencari titik data dalam jumlah besar. Sehingga dengan penerapannya dapat mengurangi waktu komputasi mesin sambil meningkatkan kompleksitas dan kinerja untuk masalah skala besar. Algoritma SGD memodifikasi algoritma batch gradient descent dengan menghitung gradien hanya untuk satu contoh pelatihan pada setiap iterasi (Nugroho et al., 2021). Adam (*Adaptive Moment Estimation*) merupakan metode learning rate adaptif, dimana Adam menghitung learning rate individu untuk parameter yang berbeda yang berbeda dari perkiraan momen pertama dan kedua dari gradien (Amin Nurdin et al., 2020).

Penelitian tentang algoritma YOLOv5 sudah pernah dilakukan sebelumnya seperti deteksi buah kiwi menggunakan dimana mendapatkan tingkat akurasi sebesar 94,7 persen (Yao et al., 2020). Penelitian kedua yaitu deteksi penyakit

polip menggunakan YOLOv5 dimana di skenario pengujian menjelaskan bahwa optimasi Adam lebih baik dari SGD apabila digunakan pada data training yang berukuran kecil (Wan et al., 2021). Selanjutnya yaitu penelitian mengenai kecepatan dan keakuratan deteksi kendaraan menggunakan YOLOv5, dari hasil penelitian tersebut didapatkan tingkat akurasi 92,5 persen ketika menggunakan optimasi Adam dan 94,5 persen ketika menggunakan optimasi SGD (Mehtab et al., 2021).

Berdasarkan pemaparan yang telah dijabarkan, maka peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Perbandingan Optimasi SGD dan Adam Pada Arsitektur YOLOv5 (*You Only Look Once*) untuk Deteksi Alat Pelindung Diri”, untuk mengetahui perbandingan tingkat akurasi optimasi SGD dan Adam pada deteksi objek berupa citra.

## **1.2 Perumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana penerapan optimasi SGD (*Stochastic Gradient Descent*) dan Adam (*Adaptive Moment Estimation*) pada arsitektur YOLOv5 (*You Only Look Once*) untuk deteksi alat pelindung diri?
2. Bagaimana hasil perbandingan kinerja optimasi SGD dan Adam pada arsitektur YOLOv5 untuk deteksi alat pelindung diri?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan antara lain :

1. Mengetahui penerapan optimasi SGD (*Stochastic Gradient Descent*) dan Adam (*Adaptive Moment Estimation*) pada arsitektur YOLOv5 (*You Only Look Once*) untuk deteksi alat pelindung diri.
2. Mengetahui hasil perbandingan kinerja optimasi SGD dan Adam pada arsitektur YOLOv5 untuk deteksi alat pelindung diri..

#### **1.4 Manfaat penelitian**

Manfaat yang didapat dari penelitian ini antara lain :

1. Sebagai pembelajaran dalam bidang *computer vision*
2. Dapat mengetahui pemanfaatan salah satu arsitektur YOLOv5 (*You Only Look Once*) dengan optimasi SGD (*Stochastic Gradient Descent*) dan Adam (*Adaptive Moment Estimation*).
3. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan acuan penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan deteksi objek menggunakan optimasi SGD dan Adam pada arsitektur YOLOv5.

#### **1.5 Batasan masalah**

Pada penelitian ini, terdapat batasan masalah yang dibahas yaitu sebagai berikut :

1. Dataset diambil dari sumber open source kaggle dengan format gambar (.jpg) dan telah dilakukan anotasi sesuai format YOLO.
2. Uji coba penelitian ini dilakukan menggunakan citra gambar.
3. Sistem hanya mendeteksi 4 class yaitu '*head*', '*helm*', '*vest*' dan '*no vest*'.
4. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi dari optimasi SGD dan Adam pada arsitektur YOLOv5 (*You Only Look Once*) untuk deteksi alat pelindung diri.