

INTISARI

Safety helmet merupakan salah satu Alat Pelindung Diri (APD) yang berfungsi untuk melindungi kepala pekerja dari insiden yang tidak diinginkan. Kegunaan *safety helmet* sangat dibutuhkan oleh pekerja yang bekerja di daerah kerja rawan benda jatuh seperti di daerah konstruksi, tambang, dan pabrik. *Safety helmet* dapat meminimalisir cedera kepala yang terjadi jika terdapat insiden jatuhnya benda-benda yang dapat mencederaikan kepala. Berdasarkan laporan dari Occupational Safety and Health Administration (OSHA), di tahun 2022 tercatat sebanyak 35% kecelakaan kerja yang terjadi di wilayah konstruksi diakibatkan oleh benda jatuh. Beberapa karyawan belum mematuhi peraturan penggunaan *safety helmet* karena faktor kelalaian dan kurangnya edukasi dari perusahaan tentang penerapan alat pelindungan diri saat bekerja.

Melalui tantangan tersebut, diperlukan alat yang dapat mengawasi secara otomatis pembukaan *gate* sebagai akses masuk pada kawasan kerja melalui deteksi *safety helmet* menggunakan metode YOLOv4 Tiny. Analisa yang dilakukan menggunakan jumlah dataset sebanyak 3000 data gambar yang didapatkan dari *platform* Kaggle. Pengujian ini dilakukan menggunakan raspberry pi 3 model B+ sebagai mikrokomputer, Arduino sebagai mikrokontroler, logitech C270 HD sebagai webcam dan servo sebagai *output* actuator. Evaluasi model yang dihasilkan diantaranya mAP sebesar 54.8%, Precision 88%, Recall 75% dan F1 Score 81%. Dari hasil pengujian, didapatkan ukuran *frame* pengujian terbaik sebesar 128x128 dan jarak deteksi objek terbaik 120 cm, respon servo dapat berjalan dengan baik pada pendeteksian *single* objek namun tidak cukup baik pada pendeteksian multiobjek.

Kata Kunci: *Safety helmet*, YOLOv4 Tiny, Objek Deteksi, Evaluasi Model

ABSTRAK

Safety helmet is one of the Personal Protective Equipment (PPE) that functions to protect workers' heads from unwanted incidents. The use of safety helmets is highly required by workers who work in areas prone to falling objects, such as construction sites, mines, and factories. Safety helmets can minimize head injuries that occur in the event of falling objects that can harm the head. According to a report from the Occupational Safety and Health Administration (OSHA) in 2022, approximately 35% of workplace accidents in the construction area are caused by falling objects. There are some employees who do not comply with the regulations on the use of safety helmets due to negligence and lack of education from the company regarding the implementation of personal protective equipment while working.

Through this challenge, a tool is needed to automatically monitor the opening of the gate as an access point in the work area through safety helmet detection using the YOLOv4 Tiny method. The analysis was conducted using a total of 3000 image datasets sourced from the Kaggle platform. This testing was performed using a Raspberry Pi 3 Model B+ as a microcomputer, Arduino as a microcontroller, Logitech C270 HD as a webcam, and a servo as the output actuator. The evaluation of the resulting model includes an mAP (mean Average Precision) of 54.8%, Precision of 88%, Recall of 75%, and F1 Score of 81%. From the test results, the best testing frame size was found to be 128x128, and the best object detection range was 120 cm. The servo response performed well in detecting single objects but was not sufficient for detecting multiple objects.

Keywords: *Safety helmet, YOLOv4 Tiny, Object Detection, model evaluation*