

INTISARI

Data Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan tahun 2019 hingga 2021 menunjukkan bahwa jumlah korban kecelakaan kerja yang melakukan klaim Jaminan Kecelakaan Kerja (JKK) terus meningkat. Tingginya kasus kecelakaan kerja sebagian besar disebabkan oleh perilaku tidak aman di lokasi kerja, salah satunya dalam hal kepatuhan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).

Salah satu alat yang dinilai penting sebagai suatu langkah dalam mengurangi kecelakaan kerja adalah sistem identifikasi kepatuhan penggunaan APD yang dapat mendeteksi APD yang digunakan oleh pengunjung atau pekerja. Penelitian ini membangun sistem identifikasi APD dengan menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk kasus di laboratorium teknologi manufaktur. Model CNN yang digunakan adalah *You Only Look Once* (YOLO) versi ke-4 dan ke-5 yang dibandingkan berdasarkan 2 metode: *train from scratch* dan *transfer learning*. *Dataset* yang digunakan dalam membangun sistem deteksi berjumlah 11.579 gambar yang terdiri dari 6 kelas (objek APD).

Hasil *testing* menunjukkan bahwa model YOLOv5 *transfer learning* memiliki kinerja terbaik dengan F1 *score* dan nilai mAP tertinggi, yaitu 93% dan 88,6%, diikuti oleh model YOLOv4 *transfer learning* dengan F1 *score* 92,9% dan nilai mAP 84,4%. Model ketiga, yaitu YOLOv5 *train from scratch*, memiliki nilai F1 *score* 89,5% dan mAP 79%. Secara umum, disimpulkan bahwa metode *transfer learning* lebih baik dibandingkan *train from scratch*. Dengan adanya sistem deteksi APD tersebut, diharapkan pelanggaran akibat kelalaian atau ketidakpatuhan dalam menggunakan APD di berbagai lokasi kerja dapat terdeteksi.

Kata Kunci: alat pelindung diri, CNN, *deep learning*, deteksi objek, identifikasi APD, YOLO

ABSTRACT

Data from the Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan from 2019 to 2021 shows that the number of work accident victims who claimed Work Accident Insurance (Jaminan Kecelakaan Kerja / JKK) continues to increase. The high number of work accidents is mostly caused by unsafe behavior at work sites, one of which is in terms of compliance with the use of Personal Protective Equipment (PPE).

One tool that is considered important as a step in reducing work accidents is an identification system for compliance of personal protective safety equipment use that can detect PPE used by visitors or workers. This study develops an automatic identification system that is built using the *Convolutional* Neural Network (CNN) to identify the use of PPE in the manufacturing technology laboratory. The CNN models used are the 4th and 5th versions of You Only Look Once (YOLO) which are then compared based on two methods: *train* from scratch and transfer learning. The dataset used for building the detection system has 11,579 images consisting of six classes (PPE objects).

The test results show that the YOLOv5 transfer learning model has the best performance with the highest F1 score and mAP value, which are 93% and 88.6%, respectively followed by the YOLOv4 transfer learning model with an F1 score of 92.9% and mAP value of 84.4%. Meanwhile, the YOLOv5 *train* from scratch model has F1 score of 89.5% and mAP value of 79%. In general, it is concluded that the transfer learning method performs better than *train* from scratch. With the following PPE detection system, it is hoped that violations due to negligence or non-compliance in using PPE in various work locations can be detected.

Keywords: personal protective equipment, CNN, deep learning, object detection, PPE identification, YOLO