

ABSTRAK

Penggunaan masker dan sarung tangan merupakan bagian penting dari protokol keselamatan kerja dan kesehatan, terutama dalam bidang industri dan layanan kesehatan. Namun, tingkat kepatuhan terhadap penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti masker dan sarung tangan masih tergolong rendah. Hal ini dapat meningkatkan risiko penyebaran penyakit dan kecelakaan kerja. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesadaran dan pengawasan adalah dengan menerapkan sistem deteksi otomatis berbasis teknologi. Teknologi deteksi objek berbasis *computer vision* menjadi solusi alternatif untuk memantau penggunaan APD secara real-time dan objektif. YOLOv8s sebagai model deteksi objek mutakhir dipilih karena mampu mengidentifikasi banyak objek dalam satu citra secara cepat dan efisien. Penerapan YOLOv8s diharapkan mampu menjawab kebutuhan deteksi multi-objek, khususnya dalam mendeteksi penggunaan masker dan sarung tangan secara bersamaan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode You Only Look Once versi 8 (YOLOv8s) untuk mendeteksi penggunaan masker dan sarung tangan secara real-time. Dataset yang digunakan terdiri dari empat kelas, yaitu mask, no-mask, gloves, dan no-gloves, dengan total sebanyak 4532 gambar. Proses pelabelan dan augmentasi data dilakukan menggunakan platform Roboflow, kemudian model dilatih menggunakan 100 epoch dengan ukuran gambar 640x640 piksel. Sistem dikembangkan menggunakan pendekatan *Extreme Programming* agar proses perancangan hingga pengujian dapat dilakukan secara iteratif dan fleksibel. Pengujian sistem dilakukan dalam berbagai kondisi jarak, yaitu 50 cm, 1 meter, dan 1,5 meter, untuk menguji kestabilan performa model secara real-time. YOLOv8s dipilih karena memiliki arsitektur yang modern, dengan pendekatan *anchor-free* serta penggunaan fungsi aktivasi SiLU dan struktur PANet yang mendukung deteksi objek dalam berbagai ukuran. Sistem ini diimplementasikan menggunakan bahasa Python dan dijalankan melalui antarmuka terminal Windows.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa sistem deteksi penggunaan masker dan sarung tangan menggunakan metode YOLOv8s berhasil diterapkan dengan baik. Model mampu mencapai akurasi mAP@50 sebesar 84%, mAP@50–95 sebesar 36,5%, precision sebesar 84,4%, dan recall sebesar 80,4%. Sistem menunjukkan performa yang stabil pada berbagai jarak uji, meskipun sensitivitas terhadap pencahayaan tetap menjadi faktor penting. Keberhasilan sistem menunjukkan bahwa metode YOLOv8s efektif dalam mendeteksi objek APD dengan akurasi dan kecepatan tinggi. Dengan hasil ini, sistem dapat diterapkan dalam berbagai lingkungan kerja yang membutuhkan pemantauan ketat terhadap penggunaan APD. Penelitian ini juga membuka peluang pengembangan lebih lanjut dengan menambahkan deteksi objek APD lain seperti helm dan pelindung wajah. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa YOLOv8s merupakan pilihan tepat dalam pengembangan sistem deteksi objek real-time yang akurat dan efisien.

Kata Kunci: YOLOv8s, Masker, Sarung Tangan, Real-Time

ABSTRACT

The use of masks and gloves is an essential part of occupational safety and health protocols, especially in industrial and healthcare sectors. However, the level of compliance with using Personal Protective Equipment (PPE) such as masks and gloves remains relatively low. This increases the risk of disease transmission and workplace accidents. One effort to improve awareness and monitoring is the implementation of an automatic detection system based on technology. Object detection technology using computer vision offers an alternative solution for monitoring PPE usage in real-time and with objectivity. This method allows systems to recognize and classify objects based on visual characteristics accurately. In this context, YOLOv8s, a state-of-the-art object detection model, was chosen for its ability to identify multiple objects in a single image quickly and efficiently. The application of YOLOv8s is expected to meet the need for multi-object detection, especially for detecting both masks and gloves simultaneously.

This research aims to implement the You Only Look Once version 8 (YOLOv8s) method for real-time detection of mask and glove usage. The dataset used consists of four classes: mask, no-mask, gloves, and no-gloves, totaling 4,532 images. Data labeling and augmentation were carried out using the Roboflow platform, and the model was trained for 100 epochs with an image size of 640x640 pixels. The system was developed using the Extreme Programming approach to ensure iterative and flexible development from design to testing. The system was tested under different distance conditions: 50 cm, 1 meter, and 1.5 meters, to evaluate the model's real-time performance stability. YOLOv8s was selected due to its modern architecture, featuring an anchor-free approach, SiLU activation function, and PANet structure that supports object detection across various sizes. The system was implemented using the Python programming language and operated via a Windows terminal interface.

The results of the study show that the detection system for mask and glove usage using the YOLOv8s method was successfully implemented. The model achieved a mAP@50 accuracy of 84%, mAP@50–95 of 36.5%, a precision of 84.4%, and a recall of 80.4%. The system demonstrated stable performance across various testing distances, although lighting sensitivity remains an important factor. The system's success indicates that the YOLOv8s method is effective in detecting PPE objects with high accuracy and speed. Based on these results, the system can be applied in various workplaces that require strict monitoring of PPE usage. This research also opens up opportunities for further development by adding detection of other PPE items such as helmets and face shields. Overall, this study proves that YOLOv8s is a suitable choice for developing accurate and efficient real-time object detection systems.

Keywords: YOLOv8s, Mask, Gloves, Real-Time