

ABSTRAK

Proses pemotongan plat besi menggunakan las *oxy-LPG* di industri kecil masih banyak dilakukan secara manual sehingga sangat bergantung pada keterampilan operator, yang berdampak pada rendahnya konsistensi hasil pemotongan, meningkatnya risiko kecelakaan kerja, serta kurang optimalnya efisiensi proses. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pemotongan plat besi otomatis berbasis mikrokontroler menggunakan metode YOLO V8 (*You Only Look Once*) untuk mendeteksi lubang awal pada plat besi sebagai acuan penggerakan motor *stepper* sehingga *brander* las dapat melakukan pemotongan secara otomatis. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, pembuatan *dataset* citra menggunakan *webcam* Logitech C615, proses anotasi dan augmentasi data melalui Roboflow, pelatihan model YOLO V8 menggunakan Google Colab, serta pengujian sistem secara *real-time* pada plat besi dengan ketebalan 0,7 mm, 0,8 mm, dan 1 mm dalam kondisi pencahayaan terang dan gelap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model YOLO V8 mampu mengenali lubang pada plat besi dengan performa yang sangat baik, ditunjukkan oleh nilai $mAP@0.5$ sebesar 97,4%, *Average Precision* sebesar 98,2% untuk kelas “lubang las” dan 96,5% untuk kelas “plat besi”, serta nilai *F1-score* optimum sebesar 0,96 pada *confidence* 0,532, sehingga sistem mampu mendeteksi lubang secara *real-time* dan mengendalikan pergerakan motor *stepper* sesuai kondisi pemotongan, dengan rata-rata *confidence* pengujian *webcam* tertinggi mencapai 82% pada ketebalan plat 0,7 mm dalam kondisi gelap, sehingga sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan otomatisasi, kestabilan proses, dan efektivitas pemotongan plat besi dibandingkan metode manual.

Kata kunci: *You Only Look Once* (YOLO), Las *Oxy-LPG*, Deteksi Lubang, Pemotongan Plat Besi.

ABSTRACT

In small-scale industries, oxy-LPG metal plate cutting is often performed manually, making it heavily reliant on operator skill; this results in inconsistent cutting quality, increased workplace accident risks, and suboptimal process efficiency. This study aims to design and construct a microcontroller-based automated metal plate cutting system utilizing the YOLOv8 (You Only Look Once) method to detect initial holes in the metal plate, which serve as reference points for stepper motor movement, thereby enabling the welding torch to perform automatic cutting. The research methodology encompasses hardware and software design, image dataset creation using a Logitech C615 webcam, data annotation and augmentation via Roboflow, YOLOv8 model training using Google Colab, and real-time system testing on metal plates with thicknesses of 0.7 mm, 0.8 mm, and 1 mm under both bright and dark lighting conditions. The results demonstrate that the YOLOv8 model identifies holes in the metal plate with excellent performance, evidenced by an mAP@0.5 of 97.4%, Average Precision of 98.2% for the "weld hole" class and 96.5% for the "metal plate" class, and an optimal F1-score of 0.96 at a confidence level of 0.532. Consequently, the system successfully detects holes in real-time and controls stepper motor movement according to cutting conditions—achieving a peak average webcam detection confidence of 82% for 0.7 mm thick plates in dark conditions—thereby enhancing automation, process stability, and cutting effectiveness compared to manual methods.

Keywords: *You Only Look Once (YOLO), Oxy-LPG Welding, Pothole Detection, Steel Plate Cutting.*