

ABSTRAK

Navigasi merupakan komponen penting dalam pengembangan *mobile robot otonom*, khususnya pada lingkungan *indoor* yang memiliki berbagai rintangan. Penelitian ini mengembangkan sistem *navigasi* dengan mengintegrasikan algoritma YOLOv11 sebagai metode deteksi objek dan Algoritma A* sebagai perencana jalur terpendek. Sensor utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kamera yang dipasang pada posisi di atas area pengujian (*ceiling camera*) untuk memperoleh tampilan menyeluruh terhadap lingkungan *navigasi*. Citra yang diperoleh dari kamera diproses secara *real time* menggunakan YOLOv11 untuk mengidentifikasi rintangan, kemudian hasil deteksi dikonversi ke dalam bentuk peta grid sebagai dasar perhitungan jalur aman menggunakan Algoritma A*. Jalur yang dihasilkan selanjutnya dieksekusi oleh robot dengan mekanisme *Differential Drive Mobile Robot* (DDMR) berdasarkan perhitungan pergerakan roda. Pengujian dilakukan pada lingkungan *indoor* dengan variasi rintangan untuk mengevaluasi akurasi deteksi dan efektivitas jalur yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi deteksi objek berbasis *deep learning* dengan algoritma perencanaan jalur *heuristik* mampu meningkatkan keandalan robot dalam menghindari rintangan dan mencapai titik tujuan secara optimal. Sistem yang dikembangkan menunjukkan potensi dalam mendukung *navigasi* robot yang lebih akurat dan adaptif pada lingkungan terstruktur.

Kata kunci: YOLOv11, A*, *Navigasi Robot*, *Differential Drive Mobile Robot* (DDMR), *Ceiling Camera*.

ABSTRACT

Navigation is a fundamental component in the development of autonomous mobile robots, particularly for indoor environments containing various obstacles. This study develops a navigation system by integrating the YOLOv11 algorithm for object detection with the A algorithm for shortest-path planning. The primary sensor used in this research is a ceiling-mounted camera that provides a comprehensive view of the navigation environment. The images captured by the camera are processed in real time using YOLOv11 to detect obstacles. The detection results are then converted into a grid map, which serves as the basis for determining a safe and optimal path using the A* algorithm. The planned path is subsequently executed by a Differential Drive Mobile Robot (DDMR) through wheel motion control based on the generated trajectory. Experimental evaluations were conducted in an indoor environment with various obstacle configurations to assess the object detection accuracy and the effectiveness of the generated navigation paths. The results demonstrate that integrating deep learning-based object detection with the heuristic A* path planning algorithm improves the robot's capability to avoid obstacles and reach the target location efficiently. Furthermore, the developed system shows strong potential for supporting more accurate and adaptive robot navigation in structured indoor environments.*

Keywords: YOLOv11, A*, Robot Navigation, Differential Drive Mobile Robot (DDMR), Ceiling Camera.