



INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk meminimalkan potensi tabrakan pada robot *omnidirectional* beroda tiga dengan mengembangkan metode penghindaran rintangan dinamis berbasis algoritma *Dynamic Window Approach* (DWA) pada kerangka kerja ROS2. Sistem ini memanfaatkan sensor LiDAR untuk pemetaan lingkungan dan deteksi rintangan secara *realtime*, serta odometri untuk akurasi posisi. Proses perencanaan lintasan menggabungkan peta global hasil dari proses SLAM dengan *local costmap* yang diperbarui secara dinamis melalui menggunakan *obstacle layer*. DWA kemudian mengevaluasi kombinasi kecepatan translasi dan rotasi untuk menghasilkan lintasan aman dengan mempertimbangkan *heading*, *clearance*, dan kecepatan. Validasi dilakukan melalui pengujian di lingkungan *indoor* dengan dua skenario: rintangan bergerak berhadapan arah gerak robot dan rintangan melintas tegak lurus. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan penghindaran rintangan dinamis mencapai 96,67%, dengan waktu respon rata-rata 0,5–1,5 detik, lebih cepat dari ambang batas 3 detik. Robot juga mampu mengoreksi lintasan kembali ke jalur tujuan tanpa perlu perencanaan ulang lintasan global. Temuan ini membuktikan sistem yang dikembangkan efektif mendukung navigasi otonom yang adaptif, responsif, dan aman di lingkungan dinamis. Metode ini dapat diimplementasikan pada robot layanan di area dengan aktivitas manusia, seperti industri, rumah sbaterait, atau fasilitas umum.

Kata kunci: Robot *Omnidirectional*, *Dynamic Window Approach*, ROS2, LiDAR, penghindaran rintangan dinamis



ABSTRACT

This study aims to minimize collision risks for a three-wheeled omnidirectional robot by developing a dynamic obstacle avoidance method based on the Dynamic Window Approach (DWA) within the ROS2 framework. The system utilizes a LiDAR sensor for real-time environment mapping and obstacle detection, as well as odometry to ensure accurate position tracking. The path planning process combines a global map generated through the SLAM process with a dynamically updated local costmap using the obstacle layer. DWA then evaluates combinations of translational and rotational velocities to produce a safe trajectory by optimizing heading, clearance, and speed considerations. Validation was carried out through indoor experiments under two scenarios: obstacles moving head-on towards the robot and obstacles crossing perpendicularly. The test results show that the dynamic obstacle avoidance system achieved a success rate of 96.67%, with an average response time of 0.5–1.5 seconds, which is faster than the maximum threshold of 3 seconds. The robot is also able to correct its trajectory back to the goal path without requiring global replanning. These findings confirm that the developed system effectively supports adaptive, responsive, and safe autonomous navigation in dynamic environments. This method is implemented in service robots operating in areas with human activity, such as industries, hospitals, or public facilities.

Keywords: Omnidirectional Robot, Dynamic Window Approach, ROS2, LiDAR, dynamic obstacle avoidance