

IMPLEMENTASI ROBOT HEXAPOD DENGAN ROS2 DAN LIDAR DENGAN METODE SLAM

Nama : Win Wisnu Wardhana
NIM : 210431100007
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing : Ir. Achmad Fiqhi Ibadillah, ST., M.Sc.
: Adi Kurniawan Saputro, S.Pd., M.T

ABSTRAK

Perkembangan teknologi robotika mendorong penggunaan platform robot yang lebih adaptif dalam menghadapi lingkungan kompleks. Salah satu platform yang memiliki stabilitas tinggi adalah robot hexapod, namun implementasinya di lingkungan akademik masih terbatas pada sistem berbasis mikrokontroler dengan kemampuan pemrosesan yang terbatas. Selain itu, penggunaan sensor konvensional seperti ultrasonik dan Time of Flight (ToF) memiliki keterbatasan dalam akurasi pembacaan pada kondisi dinamis. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem pemetaan berbasis LiDAR pada robot hexapod menggunakan middleware Robot Operating System 2 (ROS2) dengan metode Simultaneous Localization and Mapping (SLAM). Sistem dibangun menggunakan Jetson Nano sebagai unit pemrosesan utama dan sensor LiDAR untuk akuisisi data lingkungan secara 360°. Algoritma SLAM yang digunakan adalah `slam_toolbox` pada ROS2 untuk menghasilkan peta secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan pemetaan lingkungan dengan tingkat kesalahan rata-rata sebesar 31,1102 piksel² berdasarkan metode Mean Squared Error (MSE), dengan rentang kesalahan antara 20 hingga 40 piksel². Hasil ini menunjukkan bahwa sistem memiliki performa yang memadai dalam menghasilkan peta lingkungan, meskipun terdapat gangguan akibat kondisi medan yang tidak rata yang menyebabkan munculnya pembacaan *false-positive*. Dengan demikian, implementasi ROS2 dan LiDAR pada robot hexapod terbukti dapat

mendukung proses pemetaan secara real-time dan berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut pada aplikasi robotika di lingkungan kompleks.

Kata kunci: Hexapod, LiDAR, Pemetaan, ROS2, SLAM.

IMPLEMENTASI ROBOT HEXAPOD DENGAN ROS2 DAN LIDAR DENGAN METODE SLAM

Nama : Win Wisnu Wardhana
NIM : 210431100007
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing : Ir. Achmad Fiqhi Ibadillah, ST., M.Sc.
: Adi Kurniawan Saputro, S.Pd., M.T

ABSTRACT

The advancement of robotics technology has driven the adoption of more adaptive robotic platforms to operate in complex environments. One such platform with high stability is the hexapod robot; however, its implementation in academic settings is still largely limited to microcontroller-based systems with constrained processing capabilities. In addition, the use of conventional sensors such as ultrasonic and Time of Flight (ToF) sensors presents limitations in measurement accuracy under dynamic conditions. This study aims to implement a LiDAR-based mapping system on a hexapod robot using the Robot Operating System 2 (ROS2) middleware with the Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) method. The system is developed using a Jetson Nano as the main processing unit and a LiDAR sensor to acquire 360° environmental data. The SLAM algorithm employed is `slam_toolbox` in ROS2 to generate maps in real time. The experimental results show that the system is capable of performing environmental mapping with an average error of 31.1102 pixels² based on the Mean Squared Error (MSE) method, with an error range between 20 and 40 pixels². These results indicate that the system demonstrates adequate performance in generating environmental maps, although disturbances caused by uneven terrain lead to false-positive readings. Therefore, the implementation of ROS2 and LiDAR on a hexapod robot is proven to support real-time mapping processes and shows potential for further development in robotics applications within complex environments.

Keywords: Hexapod, LiDAR, Mapping, ROS2, SLAM.