

ABSTRAK

Mobile robot membutuhkan kemampuan navigasi otonom untuk mencapai *docking station* pada lingkungan yang dapat berubah dan terdapat hambatan. Kemampuan tersebut penting agar *robot* dapat beroperasi secara mandiri tanpa intervensi manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode *Deep Q Network* (DQN) sebagai pengendali navigasi *mobile robot* menuju *docking station*. Sistem yang dikembangkan menggunakan platform *Robot Operating System* (ROS) dengan lingkungan simulasi gazebo dan implementasi pada perangkat keras *mobile robot*. Untuk memperoleh informasi posisi dan orientasi *robot*, digunakan RTAB-Map yang memanfaatkan data kamera *depth* dan sensor *Inertial Measurement Unit* (IMU). Informasi tersebut digunakan sebagai *input* bagi *agent* DQN untuk menentukan aksi navigasi yang optimal dalam mencapai *docking station* serta menghindari hambatan yang terdapat pada lingkungan. Melalui mekanisme *reward* dan *punishment*, *agent* DQN dilatih untuk mempelajari *policy* navigasi yang efektif berdasarkan interaksi dengan lingkungan. Model yang telah dilatih kemudian diimplementasikan pada *mobile robot* untuk mengevaluasi kemampuannya dalam bergerak secara otonom menuju *docking station*. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sistem navigasi yang mampu beradaptasi terhadap perubahan lingkungan dan mendukung proses *docking* secara mandiri.

Kata Kunci : *Mobile Robot*, *Deep Q Network*(DQN), Navigasi Otonom, RTAB-Map, *Docking Station*

ABSTRACT

Mobile robots need automatic navigation capabilities so they can reach the docking station in environments that can change and have obstacles. This ability is important so the robot can move on its own without human intervention. This study aims to implement the Deep Q Network (DQN) method as the navigation controller for mobile robots to the docking station. The system is developed using the Robot Operating System (ROS) platform with simulations in Gazebo and also applied on mobile robot hardware. To get the robot's position and orientation info, RTAB-Map is used, leveraging depth camera data and Inertial Measurement Unit (IMU) sensors. This information is used as input for the DQN agent to determine the optimal navigation actions to reach the docking station and avoid obstacles in the environment. Through reward and punishment mechanisms, the DQN agent is trained to learn an effective navigation policy based on interactions with the environment. The trained model is then implemented on a mobile robot to evaluate its ability to move autonomously toward the docking station. This research is expected to produce a navigation system that can adapt to environmental changes and support the docking process independently.

Keywords: Mobile Robot, Deep Q Network (DQN), Autonomous Navigation, RTAB-Map, Docking Station