

ABSTRAK

Menavigasi robot otonom di lingkungan yang tidak terkendali itu menantang karena membutuhkan seperangkat subsistem yang bekerja secara bersama. Agar dapat beradaptasi dengan navigasi di lingkungan yang tidak dikenal, mobile robot harus memiliki kemampuan yang cerdas, seperti kognisi lingkungan, keputusan perilaku, dan pembelajaran. Robot kemudian akan menavigasi antara hambatan tanpa menabrak dan mencapai titik tujuan tertentu. Autonomous Mobile Robot dapat melakukan perjalanan secara mandiri di berbagai lingkungan statis dan dinamis. Navigasi dan penghindaran rintangan adalah salah satu tugas terpenting untuk mobile robot apapun. Penelitian ini berfokus pada desain dan implementasi algoritma navigasi cerdas, yang mampu menavigasi robot bergerak secara mandiri di lingkungan dinamis. Robot mobile diharapkan mampu melakukan fungsi pencarian rute terpendek, pemetaan dan lokalisasi, dan dapat menghindari halangan di lingkungan.

Penelitian ini konsern pada navigasi otomatis pada mobile robot dari posisi awal menuju posisi tujuan. Menggunakan kerangka kerja reinforcement learning, untuk mendapatkan pemetaan posisi untuk mengoptimalkan aksi pada robot mobile. Reinforcement learning memerlukan jumlah sampel pelatihan yang banyak, yang mana sangat sulit untuk dapat langsung diaplikasikan pada sekenario navigasi robot mobile secara nyata. Untuk memecahkan masalah itu maka robot dilatih di lingkungan simulasi Gazebo platform middleware Robot Operating System (ROS), diikuti dengan penerapan pelatihan deep Q-Learning pada sekenario navigasi mobile robot menggunakan simulator menyerupai kondisi dunia nyata. Pada penelitian ini, arsitektur algoritma Q-Learning akan dirancang dan diimplementasikan untuk memecahkan masalah navigasi mobile robot di lingkungan dinamis yang berbeda. Model navigasi yang dibuat menggunakan pesan sensor lidar, Informasi seperti posisi target, ukuran halangan dan posisi diambil sebagai input, dan perintah bergerak dari mobile robot sebagai output, sehingga untuk menyederhanakan metode persepsi lingkungan dan memutuskan tindakan.

Hasil eksperimen navigasi otomatis robot mobile pada simulasi lingkungan Gazebo bahwa pelatihan Q-Learning dapat memperkirakan fungsi nilai tindakan keadaan pada robot mobile dan menunjukkan akurasi pemetaan didapat dari sensor untuk mengoptimalkan aksi robot mobile. Hasil simulasi kemudian diterapkan pada robot dengan 4 stage berbeda. Hasil, lingkungan tanpa halangan, 20 episode interaksi sampai mampu mengambil kemampuan optimal dalam suatu keadaan. Secara keseluruhan, 1884 sample belajar digunakan untuk pembelajaran, dengan tingkat keberhasilan 91%. kemudian, pada lingkungan halangan koridor, 50 episode interaksi dengan sistem dibutuhkan sampai mampu mengambil keputusan optimal dalam suatu keadaan.

Eksperimen menunjukkan bahwa metode yang diusulkan bisa menavigasi robot ke posisi target yang diinginkan tanpa bertabrakan dengan halangan dan halangan bergerak lain-