

ABSTRACT

Path planning is important step for mobile robot navigation. It finds near-optimal and collision-free path so that the mobile robot can reach the goal point safely. Mobile robot path planning using artificial potential field approach is one kind of many available path planning methods and is popular for its computational simplicity. However, conventional artificial field potential approach possesses weakness when the robot is deployed into corridors environment. The approach makes the robot easily trapped in local minimum and GNRON caused by narrow spaced long obstacles presence, thus makes the robot unable to get to the goal point.

In this research, a method for escaping local minimum and eliminating GNRON in corridors scenario is proposed. The proposed method utilizes omni-directional sensor, which has ability to sense distance in 360 degrees field of view, to get distance information on obstacles which are surrounding the robot. This information is used for the robot to put feasible temporary goal to guide the robot to detour the trap. Proposed approach consists of two main strategies. Strategy 1 is activated when sensing range is bigger than sensed obstacle, temporary goal will be put at maximum sensing range near obstacle interference. Meanwhile, strategy 2 is active when sensing range is smaller than sensed obstacle, temporary goal will be put at maximum sensing range in safe distance to obstacle. Strategy 2 iterates until the local minimum obstacle is passed by the robot. Modified potential function is also used to comply with the proposed strategy.

The proposed method is compared with conventional artificial potential field method to show the effectiveness of proposed approach. Simulation result showed that conventional artificial potential field method failed to finish the mission as the robot fall into local minimum trap, while proposed approach is able to avoid local minimum trap while eliminating GNRON and finished the mission. Numerical experiment verified that the proposed method successfully generates safe path and is able to escape local minimum trap in given corridor environment within 109,78 seconds with 91,74 path length and 137,18 seconds with 94,11 path length.

Keywords : *artificial potential field, GNRON, local minimum, path planning, mobile robot*

INTISARI

Perencanaan jalur merupakan hal krusial pada misi sebuah *mobile robot*. Perencanaan jalur haruslah mampu membawa *mobile robot* ke titik tujuan dengan aman dan terhindar dari halangan. Pendekatan berbasis *artificial potential field* (APF) merupakan metode perencanaan jalur yang mengasumsikan *mobile robot* berada dalam medan gaya dengan titik tujuan sebagai *attractive potential field* dan halangan sebagai *repulsive potential field*. Metode ini dikenal karena tingkat kompleksitas yang mudah serta tidak memerlukan komputasi tinggi. Akan tetapi, metode APF konvensional memiliki beberapa kekurangan yang menyebabkan metode tersebut tidak dapat diterapkan dengan baik pada lingkungan yang sempit seperti koridor.

Penelitian ini menggunakan sensor omnidirectional, yang memiliki kemampuan untuk mengukur jarak dalam bidang pandang 360° , untuk mendapatkan informasi jarak pada halangan-halangan yang mengelilingi robot. Informasi ini digunakan untuk robot untuk menempatkan titik *goal* temporer yang layak sehingga dapat memandu robot untuk keluar dari perangkap *local minimum*. Strategi penempatan titik *goal* temporer dalam penelitian ini didesain untuk dua kondisi, yakni saat *range* sensor lebih besar daripada panjang halangan yang terdeteksi dan saat *range* sensor lebih kecil daripada panjang halangan terdeteksi. Fungsi potensial termodifikasi juga digunakan untuk mendukung pendekatan yang diusulkan dan mengeliminasi terjadinya GNRON.

Metode yang diusulkan telah dibandingkan performanya dengan metode APF konvensional untuk menunjukkan efektivitas metode yang diusulkan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa metode APF konvensional gagal menyelesaikan misi karena robot terjebak ke dalam perangkap *local minimum*, sedangkan pendekatan yang diusulkan mampu menghindari perangkap *local minimum* sekaligus mengeliminasi GNRON dan menyelesaikan misi hingga ke titik tujuan. Eksperimen numeris membuktikan bahwa metode yang diusulkan berhasil menghasilkan jalur aman dan mampu lolos dari perangkap *local minimum* di lingkungan koridor yang diujikan dalam waktu 109,78 detik dengan panjang jalur 91,74 dan 137,18 detik dengan panjang jalur 94,11.

Kata kunci – artificial potential field, GNRON, *local minimum*, *path planning*, perencanaan jalur, robot