

ABSTRACT

Multi-quadrotors require a path planning system to reach a disaster area. The path planning system plays a very important role to avoid collision between quadrotors or obstacles. The algorithm that is used for multi-quadrotor path planning is artificial potential field or APF. This algorithm has four problems namely local minima, goal nonreachable with obstacles nearby (GNRON), corridor problem and polygon obstacle problem.

To solve those problems, some previous researches used heuristic algorithm, fuzzy, neural network and graph theory. Meanwhile, this research modifies the repulsive potential of the APF algorithm and adds some methods. First, to solve local minima problem, an external force is added to avoid zero summation between attractive and repulsive force. Second, to solve GNRON, the quadrotor's distance to the goal point is added to the repulsive force equation. Third, external force is added to pass through polygon-shaped obstacles. Fourth, line of sight algorithm (LOS) and external force is added to get the quadrotor out of the narrow corridor form.

Experiment and simulation result shows that the proposed algorithm in this research is capable to make quadrotor avoid local minima and to solve GNRON so that it can reach goal point. The quadrotor is also able to pass through narrow corridor form and an environment with polygon-shaped obstacles.

Keywords: Multi-quadrotors, local minima, GNRON, path planning, polygon obstacle

INTISARI

Multi-quadrotor memerlukan sistem perencanaan jalur untuk mencapai daerah bencana. Sistem perencanaan jalur *multi-quadrotor* memegang peranan penting agar *quadrotor* tidak mengalami tabrakan dengan penghalang atau *quadrotor* yang lain. Algoritme yang digunakan untuk perencanaan jalur *multi-quadrotor* adalah *artificial potential field* atau APF. Algoritme tersebut memiliki empat permasalahan yaitu permasalahan *local minima*, permasalahan *goal non reachable with obstacles nearby* (GNRON), permasalahan koridor dan permasalahan rintangan poligon.

Untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut, peneliti terdahulu menggunakan algoritme *heuristik*, *fuzzy*, *neural network*, dan teori *graph*. Sementara penelitian ini memodifikasi algoritme APF pada persamaan gaya *repulsive* dan menambahkan beberapa metode. Pertama, untuk menyelesaikan masalah *local minima*, ditambahkan gaya eksternal untuk menghindari penjumlahan yang bernilai nol antara gaya *attractive* dan gaya *repulsive*. Kedua, untuk menyelesaikan masalah GNRON, jarak *quadrotor* terhadap titik *goal* ditambahkan pada persamaan gaya *repulsive*. Ketiga, gaya eksternal ditambahkan untuk melewati *obstacle* berbentuk poligon. Keempat, algoritme *line of sight* (LOS) dan gaya eksternal ditambahkan untuk mendorong robot keluar dari terowongan sempit (koridor).

Percobaan dan simulasi yang dilakukan menghasilkan hal-hal berikut. Algoritme yang diusulkan mampu membuat *quadrotor* menghindari *local minima* dan mengatasi masalah GNRON sehingga *quadrotor* dapat menuju titik tujuan. Hasil lainnya adalah *quadrotor* mampu melewati lingkungan berbentuk terowongan sempit (koridor) dan lingkungan yang memiliki *obstacle* berbentuk poligon.

Kata kunci : *Multi-Quadrotor*, *Local minima*, GNRON, perencanaan jalur, rintangan poligon



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

PERENCANAAN JALUR UNTUK MULTI-QUADROTOR DENGAN ALGORITME APF

ISWANTO, Ir. Oyas Wahyunggoro, M.T., Ph.D

Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>