

Kebakaran hutan merupakan permasalahan yang terus dialami di Indonesia. Untuk mencegah hal ini terjadi, diperlukan suatu wahana yang mampu mengidentifikasi kebakaran yang terjadi. Wahana yang dikembangkan perlu memiliki kemampuan untuk bergerak menuju tujuan dan mampu menghindari halangan yang ditemuinya. Oleh karena itu, wahana yang dikembangkan perlu dilengkapi dengan sistem *trajectory planning* yang mampu mencari jalur secara cepat apabila menemui halangan dan sistem *trajectory tracking* untuk memastikan wahana mampu mengikuti jalur tersebut.

Proses awal akan dimulai dengan membuat *trajectory* acuan yang harus diikuti oleh wahana. Ketika menemukan halangan, wahana perlu membuat jalur yang dapat melewati halangan tersebut dengan aman dan kembali menuju *trajectory* acuan. Selama mengikuti *trajectory* ini, proses *tracking* akan dilakukan untuk memastikan bahwa wahana mampu mengikuti *trajectory* yang telah ditetapkan. Sistem yang telah diimplementasikan berupa *trajectory planning* menggunakan *sampling-based planning* untuk membuat jalur bebas halangan dan membuat *trajectory* berdasarkan jalur tersebut menggunakan *spline*. Untuk memastikan wahana mengikuti *trajectory* yang ditentukan, sistem *trajectory tracking* akan diimplementasikan menggunakan metode kendali nonlinier agar dapat melakukan manuver untuk mengikuti *trajectory* dengan perubahan *attitude* yang ekstrem.

Proses pengujian dilakukan menggunakan simulator Gazebo dengan menyimulasikan lingkungan hutan. Hasil pengujian menunjukkan wahana mampu menemukan jalur lain untuk melewati halangan dan mengikuti *trajectory* yang ditentukan secara tepat dan memiliki pergerakan yang halus. Wahana juga menunjukkan kemampuan untuk kembali ke jalur acuan saat terkena gangguan berupa gaya.

## ABSTRACT

Forest fires are a constant problem in Indonesia. To prevent this from happening, a vehicle with fire identification capability is required. The vehicle being developed must have the ability to move towards the destination and be able to avoid the obstacles it encounters. Therefore, the vehicle needs to have a trajectory planning system that can find the trajectory quickly in the presence of obstacles and a trajectory tracking system to ensure that the vehicle is able to follow the desired trajectory.

The process will begin by creating a reference trajectory that must be followed by the vehicle. When encountering an obstacle, the vehicle needs to find a trajectory that can avoid the obstacle safely and return to the reference trajectory. While following this trajectory, the tracking system will ensure that the vehicle can follow the trajectory. The trajectory planning system is based on a sampling-based planning algorithm to find an obstacle-free path and generate the trajectory using a spline function. To ensure that the vehicle follows the specified trajectory, the trajectory tracking system will be implemented using a nonlinear control method so that it can maneuver to follow the trajectory with extreme attitude changes.

The testing process was carried out using a Gazebo simulator to simulate forest environment. The test results show that the vehicle can find another trajectory to avoid obstacles and follow the determined trajectory with smooth movement. The vehicle also demonstrates the ability to return to the reference trajectory if force is applied to the vehicle.