

ABSTRAK

Navigasi otonom adalah salah satu tantangan utama dalam pengembangan kendaraan tak berawak, terutama dengan *Unmanned Surface Vehicle* (USV). Tujuan dari proyek ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sistem penghindar tabrakan berdasarkan robot Heron dari simulator webots. Algoritma *Rapidly-exploring Random Tree* (RRT) dipilih karena kemampuannya dalam melakukan eksplorasi ruang secara efisien pada lingkungan dengan rintangan kompleks.

Robot Heron dikendalikan oleh bahasa pemrograman Python dan dilengkapi dengan berbagai jenis sensor, yaitu GPS, untuk memperoleh lokasi global, *DistanceSensor* untuk mendeteksi rintangan didepan, dan IMU untuk menghitung jarak dari robot ke titik tujuan. Informasi dari sensor ini digunakan secara *real-time* dalam perencanaan dan koreksi jalur.

Jalur yang dihasilkan oleh algoritma RRT terdiri dari sejumlah waypoint yang akan dilalui secara bertahap oleh robot. Untuk mencapai setiap titik tersebut, sistem memanfaatkan GPS untuk mengetahui posisi global robot, *DistanceSensor* untuk mendeteksi keberadaan rintangan di depan, serta IMU untuk memperkirakan jarak dan arah gerak menuju tujuan secara lebih akurat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengarahkan robot Heron menuju tujuan dengan menghindari rintangan secara efektif. Simulasi ini menunjukkan bahwa integrasi antara sensor, algoritma RRT, dan lingkungan virtual Webots dapat digunakan sebagai dasar pengembangan sistem navigasi otonom yang efisien untuk USV.

Kata Kunci: Heron USV, Penghindaran Tabrakan, Rapidly-exploring Random Tree, Webots, GPS, IMU, Distance Sensor, Real-Time