

## ABSTRAK

Tugas Akhir ini bertujuan untuk mengembangkan sistem navigasi kapal otonom berbasis simulasi yang mampu bergerak menuju target secara berurutan serta menghindari rintangan secara mandiri. Proyek ini mengimplementasikan wahana kapal bernama *Heron* dalam lingkungan virtual 3D menggunakan simulator Webots. Sistem dikendalikan oleh kontroler berbasis Python dengan dukungan sensor virtual seperti GPS, kamera, dan IMU untuk memperoleh data posisi, orientasi, serta deteksi rintangan. Navigasi dirancang agar kapal dapat mengitari setiap bendera dari titik awal, melalui titik pra-flag, flag, dan pasca-flag, sebelum melanjutkan ke target berikutnya dan akhirnya kembali ke titik awal. Proses pengembangan dilakukan secara iteratif melalui tahap perancangan kontroler, integrasi sensor, pemodelan skenario uji, serta pengujian dan evaluasi performa. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kapal berhasil menyelesaikan seluruh misi dengan tingkat keberhasilan tinggi, termasuk mendeteksi dan menghindari rintangan *oil barrel* sebanyak lebih dari 30 kali dalam satu sesi navigasi, serta mempertahankan urutan navigasi yang stabil. Simulasi ini berhasil menunjukkan kemampuan kapal dalam mengambil keputusan secara real-time berdasarkan masukan sensor, serta membuktikan efektivitas Webots sebagai aplikasi pengujian awal sebelum sistem di implementasikan dalam dunia nyata.

Kata Kunci: Kapal otonom, Webots, Simulasi rintangan, navigasi, Rintangan, Python, Sensor virtual