

Perancangan Simulasi Sistem Navigasi Otomatis *Unmanned Surface Vehicle* Katamaran Untuk Operasi Patroli di Laut Natuna

Oleh : Sevina Hilmi Asari
Departemen : Teknik Perkapalan
Dosen Pembimbing : 1. Good Rindo, S.T., M.T.
2. Dr. Eko Sasmito Hadi, S.T., M.T.

ABSTRAK

Sistem navigasi otonom untuk Kendaraan Permukaan Tak Berawak (USV) berbasis katamaran telah dikembangkan dan disimulasikan untuk mendukung operasi patroli di Laut Natuna. Menghadapi tantangan dalam mengamankan wilayah maritim Indonesia yang luas dengan sumber daya terbatas, sistem ini mengintegrasikan Algoritma Genetika untuk perencanaan rute dinamis, menggabungkan strategi global dan lokal untuk mengoptimalkan navigasi berbasis titik *waypoint* dan memastikan penghindaran rintangan yang efektif dalam lingkungan laut yang berubah-ubah. Mekanisme panduan kurva geser memungkinkan pelacakan trajektori yang presisi, sementara sistem kendali berbasis PID *Model Reference Adaptive Control* (MRAC) mengatur model hidrodinamik USV dengan 6 derajat kebebasan (DoF), memastikan kinerja kecepatan dan kemudi yang akurat. Simulasi yang dilakukan menggunakan MATLAB Simulink mengevaluasi kinerja sistem dalam gangguan lingkungan seperti arus laut, gelombang, dan angin. Hasil simulasi menunjukkan pelacakan lintasan yang andal dengan nilai RMS *Cross Track Error* sebesar 0,2437, memvalidasi akurasi sistem dalam skenario maritim yang kompleks. Sistem ini menawarkan solusi skalabel untuk meningkatkan keamanan maritim melalui patroli efisien dan aman di wilayah strategis seperti Laut Natuna.

Kata kunci: *Unmanned Surface Vehicle, Katamaran, Simulasi Navigasi, Patroli Maritim, Laut Natuna*