

PERANCANGAN SIMULASI SISTEM PERENCANAAN DAN PELACAKAN JALUR UNTUK PENGHINDARAN OBJEK PENGHALANG PADA KENDARAAN OTONOM

www.itk.ac.id

Nama Mahasiswa : Esa Haninditya Ramadhan
NIM : 04211023
Dosen Pembimbing Utama : Thorikul Huda, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing Pendamping : Yun Tonce Kusuma Priyanto, S.T., M.T.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan merancang dan mengevaluasi sistem perencanaan serta pelacakan jalur untuk kendaraan otonom dalam menghadapi objek penghalang secara dinamis. Simulasi dilakukan menggunakan MATLAB Simulink, yang terbukti efektif dalam memodelkan skenario lalu lintas berkat fleksibilitas lingkungan pemrogramannya dan kelengkapan *toolbox* yang tersedia. Sistem perencanaan jalur menggunakan algoritma *Frenet Reference Path* untuk menghasilkan lintasan yang adaptif dan aman, sementara sistem pelacakan menggunakan kontroler PID untuk mengatur sudut kemudi dan akselerasi kendaraan. Hasil pengujian menunjukkan algoritma *Frenet* dapat memperhitungkan posisi kendaraan, objek penghalang, dan arah tujuan secara responsif. Namun, struktur data lintasan berbentuk matriks 1×32 menyulitkan kontroler PID yang hanya mampu memproses input skalar. Hal ini menyebabkan sinyal kendali menjadi tidak stabil dan muncul osilasi. Proses *tuning* PID yang dilakukan secara manual juga terbatas oleh kapasitas komputasi, sehingga sulit mencapai kestabilan optimal. Sebagai alternatif, kontroler *Model Predictive Control* (MPC) diterapkan dan menunjukkan kinerja yang lebih baik. MPC mampu memproses input berdimensi besar, menghasilkan kendali yang halus dan stabil, serta tetap responsif bahkan dalam skenario kompleks. Ketika jalur tidak tersedia akibat hambatan penuh, sistem *cruise control* terintegrasi tetap menjaga jarak aman. Perbandingan antara PID dan MPC memperlihatkan bahwa PID hanya efektif dalam skenario sederhana, sementara MPC lebih unggul dalam fleksibilitas dan kestabilan sistem. Oleh karena itu, MPC layak dipertimbangkan sebagai kontroler utama dalam sistem pelacakan jalur adaptif kendaraan otonom.

Kata Kunci:

Perencanaan Jalur, Pelacakan Jalur, Kendaraan Otonom

www.itk.ac.id