

## INTISARI

### ***LANE KEEPING ASSIST* PADA KENDARAAN DENGAN KENDALI LATERAL DAN LONGITUDINAL**

Oleh:

Rifqi Allam Shabri

20/462094/PA/20066

Penelitian ini merancang dan mengevaluasi sistem lane-keeping assist pada kendaraan menggunakan kontrol *Proportional Integral Derivative* (PID) untuk kontrol longitudinal dan *Model Predictive Control* (MPC) untuk kontrol lateral. PID mengatur kecepatan dan percepatan kendaraan, sedangkan MPC mengelola kemudi untuk menjaga jalur yang diinginkan. Simulator CARLA digunakan untuk eksperimen dalam lingkungan virtual. Hasil eksperimen menunjukkan efektivitas strategi kontrol ini. PID berhasil mengelola kecepatan dengan stabil, sedangkan MPC mengoptimalkan kemudi dengan mempertimbangkan kondisi kendaraan dan batasannya.

Beberapa eksperimen tuning parameter dilakukan untuk mengidentifikasi pengaturan optimal:  $K_p=1.2$ ,  $K_i=0.2$ ,  $K_d=0.15$  untuk PID dan  $N=25$ ,  $dt=0.1$ ,  $steer\_gain=1.7$  untuk MPC. Pengaturan ini mencapai keseimbangan terbaik antara deviasi lateral (RMSE: 0.1192 meter) dan *tracking setpoint* (RMSE: 1.4375 m/s). Penelitian ini mengonfirmasi bahwa integrasi PID dan MPC menyediakan solusi efektif untuk sistem *lane keeping assist*, dengan keseimbangan antara kontrol kecepatan dan akurasi jalur. Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi integrasi sistem kendali yang lain untuk penyempurnaan sistem kontrol untuk kinerja yang lebih baik.

**Kata kunci**—*Lane Keeping Assist*, Sistem Kendali, CARLA simulator, PID, MPC

## ABSTRACT

### LANE KEEPING ASSIST IN VEHICLE WITH LATERAL AND LONGITUDINAL CONTROL

By:

Rifqi Allam Shabri

20/462094/PA/20066

This study designs and evaluates a lane-keeping assist system for vehicles using Proportional Integral Derivative (PID) control for longitudinal control and Model Predictive Control (MPC) for lateral control. PID regulates the vehicle's speed and acceleration, while MPC manages the steer to maintain the desired path. The CARLA simulator is used for experiments in a virtual environment. The experimental results demonstrate the effectiveness of this control strategy. The PID successfully manages speed stability, while the MPC optimizes the steer considering vehicle conditions and constraints.

Several parameter tuning experiments were conducted to identify the optimal settings:  $K_p=1.2$ ,  $K_i=0.2$ ,  $K_d=0.15$  for PID and  $N=25$ ,  $dt=0.1$ ,  $steer\_gain=1.7$  for MPC. These settings achieved the best balance between lateral deviation (RMSE: 0.1192 meters) and setpoint tracking (RMSE: 1.4375 m/s). This research confirms that the integration of PID and MPC provides an effective solution for lane-keeping assist systems, balancing speed control and path accuracy. Future research could explore integrating other control systems to enhance the control system for better performance.

**Keywords**—Lane Keeping Assist, Control System, CARLA simulator, PID, MPC