

SIMULASI CRUISE CONTROL DAN OBSTACLE AVOIDANCE PADA KENDARAAN OTONOM MENGUNAKAN MODEL PREDICTIVE CONTROL DI CARLA SIMULATOR

Nama Mahasiswa : Windi Devita Sari
NIM : 04221009
Dosen Pembimbing Utama : Thorikul Huda, S.T., M.T
Dosen Pembimbing Pendamping : Muhammad Agung Nursyeha, S.T., M.T

ABSTRAK

Kendaraan otonom memerlukan sistem kendali yang dapat menyesuaikan diri secara cepat terhadap perubahan kondisi jalan, kecepatan kendaraan lain, maupun kemunculan rintangan di lintasan. Penelitian ini membahas perancangan dan simulasi sistem kendali berbasis Model Predictive Control (MPC) untuk mengatur gerak longitudinal dan lateral kendaraan ego pada simulator CARLA, mencakup tiga mode operasi, yaitu cruise control, car following, dan obstacle avoidance, yang saling berpindah secara otomatis berdasarkan data kecepatan, posisi lateral, dan jarak rintangan dari sensor LiDAR. Model kinematic bicycle digunakan sebagai dasar prediksi pergerakan kendaraan, sementara fungsi biaya dirancang dengan menggabungkan bobot kecepatan, posisi jalur, orientasi, perubahan akselerasi (jerk), dan jarak aman terhadap rintangan maupun kendaraan di depan. Simulasi dilakukan pada dua peta dengan karakteristik berbeda serta pada beberapa variasi kecepatan referensi untuk menguji konsistensi respons sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kendaraan ego mampu mengikuti jalur dengan stabil, menjaga jarak aman secara konsisten, serta menyesuaikan kecepatan secara halus ketika kendaraan lead melambat atau saat rintangan muncul di lintasan. Dibandingkan dengan kontrol PID konvensional, MPC menunjukkan respons yang lebih adaptif dan proaktif, khususnya pada kondisi lalu lintas dinamis dan kemunculan rintangan mendadak, sehingga terbukti menjadi pendekatan kendali yang lebih andal untuk pengaturan kecepatan sekaligus penghindaran tabrakan pada kendaraan otonom.

Kata kunci: Model Predictive Control, Kendaraan Otonom, Cruise Control, Car Following, Obstacle Avoidance.

INSTITUT TEKNOLOGI
KALIMANTAN