

Identifikasi dan desain pengendali prediktif pada model dinamik kecepatan dan yaw rate kendaraan roda empat = Identification and design of a predictive controller of dynamic model of speed and yaw rate of a four wheel vehicle

Chyannie Amarillio F., author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20402988&lokasi=lokal>

Abstrak

Seiring dengan bertambahnya tuntutan akan kendaraan yang lebih baik, keamanan pengemudi kendaraan juga harus diperbaiki. Permasalahan yang terkait dengan Vehicle Dynamics Control (VDC) adalah model yang nonlinear yang sering menimbulkan kesulitan dalam mengendalikan variabel-variabel keadaan. Linearisasi model umumnya dilakukan dengan beberapa asumsi dan simplifikasi yang dapat menghasilkan kesalahan yang besar dan mempengaruhi performa sistem. Pada penelitian ini, pengendalian dari yaw rate dan kecepatan mobil listrik diajukan dengan menggunakan pengendali prediktif. Jenis pengendali prediktif nonlinear ini dipilih karena kemampuan optimasi pengendalian sebagai permasalahan quadratic programming. Dalam pengembangan model prediksi, sudut setir dari pengemudi dianggap sebagai gangguan. Dinamika nonlinear kendaraan diidentifikasi dengan menggunakan identifikasi least square multistage dan divalidasi menggunakan performance indicator loss function dan Final Prediction Error (FPE). Setpoint untuk yaw rate dihasilkan oleh model referensi sebagai fungsi statik dari kecepatan dan sudut setir, sedangkan nilai referensi untuk kecepatan adalah konstan. Pengendali selanjutnya memberikan kompensasi untuk sudut setir dan gaya longitudinal untuk roda. Performa pengendalian diverifikasi dengan simulasi untuk menunjukkan kemampuan untuk mengikuti perubahan setpoint yang diberikan.

.....

As the demand for better vehicles increases, the driver's safety must also be improved. The problem with Vehicle Dynamics Control (VDC) is the nonlinearity of the model often causes difficulties in controlling the state variables. Linearization of the model is usually performed with several assumptions and simplification which leads to large errors that affect the performance of the controlled system. In this research, a yaw rate and vehicle's velocity control of an electric vehicle is proposed using a predictive control. This type of nonlinear predictive controller is chosen due to its capability of optimizing the control as a quadratic programming problem. In the development of the prediction model, the driver's steer angle is considered as disturbance. The nonlinear vehicle dynamics is identified by a Multistage Least Square identification method and validated using performance indicators loss function and Final Prediction Error (FPE). The setpoint for the yaw rate is generated by a reference model as a static function of vehicle velocity and driver's steer angle, while the reference value for the velocity is given constant. The controller then gives compensation to the driver's steer angle and longitudinal forces to the wheels. The control performance is verified by simulation to show the ability to track the setpoint changes.