

Desain extended kalman filter untuk estimasi sudut roll dan kecepatan sudut roll model kendaraan roda empat = Design of extended kalman filter for roll angle and roll rate estimation of four-wheel vehicle model

Ananda Dwi Arifian, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20490548&lokasi=lokal>

Abstrak

Rollover merupakan penyebab utama adanya korban jiwa dari peristiwa ketidakstabilan kendaraan. Karenanya, inovasi pencegahan rollover pada kendaraan roda empat terus dikembangkan untuk meningkatkan keselamatan berkendara. Variabel sudut roll dan kecepatan sudut roll sangat diperlukan dalam pengendalian pencegahan rollover kendaraan, namun kedua variabel ini tidak dapat diukur secara langsung pada kendaraan roda empat karena tingginya harga sensor yang diperlukan. Metode estimasi sudut roll dan kecepatan sudut roll yang akurat dibutuhkan agar pengendalian pencegahan rollover dapat bekerja. Pada penelitian skripsi ini, didesain observer menggunakan metode extended Kalman filter (EKF) diskrit untuk mengestimasi sudut roll dan kecepatan sudut roll. Metode EKF dipilih karena dapat menghasilkan estimasi yang baik pada kondisi non-linier. Persamaan keadaan non-linier yang digunakan pada EKF diturunkan dari model gerak kendaraan pada bidang datar dan model gerak poros kendaraan. Persamaan keadaan non-linier yang dalam bentuk kontinu diaproksimasikan ke bentuk diskrit menggunakan metode Runge-Kutta orde 4. Observer yang didesain lalu diintegrasikan dengan sistem pengendali prediktif pencegahan rollover untuk menguji kinerja metode observer saat kendaraan dalam kondisi pengendalian kestabilan yang non-linier. Metode observer EKF hasil penelitian kemudian dibandingkan dengan metode Kalman filter pada simulasi menggunakan perangkat lunak Carsim dan MATLAB & Simulink.

.....Rollover is the main cause of fatalities from vehicle instability. Therefore, rollover prevention innovations in four-wheeled vehicles continue to be developed to improve driving safety. Roll angle and roll rate are very necessary in vehicle rollover prevention control, but these two variables cannot be directly measured on four-wheeled vehicles because of the high price of the sensors needed. The method of high-performance roll angle and roll rate estimation is needed so that rollover prevention control can operate. In this final project, the observer is designed with discrete extended Kalman filter (EKF) method to estimate roll angle and roll rate of the vehicle. The EKF method was chosen because it can yield good estimates in nonlinear conditions. The nonlinear equations used in EKF are derived from the yaw-plane vehicle dynamics model and axis dynamics model. The nonlinear equations which are still in continuous form are approximated to discrete form using the 4th order Runge-Kutta method. The designed observer is integrated with the predictive rollover prevention control system to test the performance of EKF when the vehicles is in stability controlling, nonlinear conditions. The designed EKF observer method is then compared to the Kalman filter method in a simulation using Carsim and MATLAB & Simulink software.