

Identifikasi dan desain pengendali prediktif slip roda pada anti-lock braking system = Identification and design of wheel slip predictive controller in anti lock braking system

Diamond Ravi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20430750&lokasi=lokal>

Abstrak

Teknologi keselamatan dan keamanan dalam berkendara telah berkembang pesat dalam beberapa dekade terakhir. Kemampuan ABS dalam menjaga roda agar tidak tergelincir, mengurangi jarak pengereman, serta menjaga agar kendaraan masih dapat dikendalikan menjadikan ABS sebagai salah satu sistem keselamatan yang paling penting untuk alat transportasi darat saat ini. Perkembangan teknologi terbaru dari sisi aktuator juga telah memungkinkan modulasi secara kontinu terhadap torsi pengereman, sehingga sistem pengereman aktif seperti ABS dapat diformulasikan menggunakan pengendalian klasik.

Pada penelitian ini diajukan sebuah pengendali untuk ABS dengan pendekatan Model Predictive Control (MPC) agar mampu memberikan nilai torsi pengereman yang sesuai dengan nilai slip roda yang diinginkan. Model dinamik nonlinier setengah bagian mobil digunakan sebagai plant yang dikendalikan karena memberikan gambaran yang cukup lengkap mengenai dinamika pengereman, termasuk fenomena transfer beban dari roda belakang ke roda depan. Respons diskrit dari model ini kemudian dimodelkan dalam bentuk ruang keadaan dengan menggunakan metode Least Square.

Model ruang keadaan ini kemudian digunakan dalam perancangan MPC. Nilai konstanta gesek ban terhadap jalan dihitung berdasarkan model Burckhardt yang merepresentasikan berbagai tipe jalan yang berbeda hanya dengan menggunakan tiga parameter. Slip roda dipilih sebagai variabel yang dikendalikan karena secara dinamik lebih robust jika dibandingkan dengan pengendalian perlambatan roda. Pengendali MPC yang dirancang mampu memberikan pengereman yang optimal di kondisi jalan aspal kering, aspal basah dan es.

.....

Over the past half-century, vehicle safety technology has evolved considerably. Antilock braking system (ABS) is now one of the most important active safety system for road vehicles since it prevents the wheels from locking up and reduces the total braking distance while retaining drivability during braking. Recent technological advances in actuators have enabled a continuous modulation of the braking torque, thereby allowing us to formulate active braking control as a classical regulation problem.

The main objective of this research is to develop a controller for ABS based on Model Predictive Control (MPC) strategy, which allows the desired wheel slip to be reached and improves the vehicle's braking distance in any road condition. A double-corner vehicle is employed as the controlled plant since it provides a sufficiently rich description of the braking dynamics, including the load transfer phenomena.

Discrete responses of this model are identified using Least Square method to reproduce the model in a state-space form as the main component of MPC design. As for the tyre-road friction model in this research, the Burckhardt friction model will be employed, as it only has three parameters to model many different tyre-road friction conditions. Wheel slip is chosen as the controlled variable since its dynamics is more robust than speed deceleration control. The designed MPC is able to perform optimal braking in dry asphalt, wet asphalt, and icy road condition