

Desain sistem pengendali traksi prediktif berbasis driving force pada model dinamik traksi kendaraan = Design of predictive traction control system based on driving force in vehicle traction dynamic model

Andreas Pratama Aji, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20430481&lokasi=lokal>

Abstrak

Perkembangan teknologi otomotif semakin pesat pada dekade ini. Tidak hanya pada pengembangan mekanik, pengembangan sistem elektrikal, dan pengaturan dinamika pergerakan mobil juga turut berkembang seiring meningkatnya penggunaan kendaraan elektrik (electric vehicle / EV). Traction control system (TCS) merupakan salah satu teknologi yang berkembang, dengan tujuan memaksimalkan traksi demi tercapainya performa tinggi, kenyamanan, dan kestabilan saat berkendara. Namun, sifat dinamika traksi kendaraan yang tidak linear menghasilkan kesulitan untuk dikendalikan.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dikaji dan dirancang sebuah skema pengendalian traksi yang bekerja dengan memaksimalkan gaya penggerak pada model dua roda. Torsi yang dihasilkan motor selain menjadi gaya penggerak juga menjadi gaya putar roda. Menurut model Pacejka jika slip terlalu besar, gaya gesek jalan akan mengalami saturasi sehingga sebesar apapun pengemudi meningkatkan torsi motor, tidak akan meningkatkan gaya penggerak, hanya memutar ban sehingga energi terbuang sia-sia.

Oleh karena itu diusulkan metode pengendali prediktif untuk mengoptimalkan kinerja mobil sehingga torsi motor dapat diubah menjadi gaya penggerak secara efisien. Model prediksi diperoleh melalui metode estimasi least square karena sifatnya yang mudah dan akurat. Metode kendali MPC (Model Predictive Control) dipilih karena kemampuannya untuk memperhitungkan constraints dalam sintesis pengendalinya sehingga kenyamanan dan keamanan dapat terjamin, juga sifatnya yang dapat meminimumkan perubahan sinyal kendali dapat membantu efisiensi berkendara.

Hasilnya pengendali dapat menahan driving force pada batas yang optimal untuk mempertahankan efisiensi dan keamanan berkendara. Tidak hanya pada referensi konstan namun juga pada referensi yang berubah dan pada keadaan jalan baik aspal kering maupun basah.

.....Development in automotive technology have grown rapidly in the past decade. Not only in mechanical section, the development in electrical, and motion dynamics management have also been developed as the increase of electric vehicle (EV) usage and usage of computer for control media. Traction control system (TCS) is one of those technologies developed, with objective to maximize traction to obtain high performing vehicle, with comfort, and stability aspects while being driven. But, non linearity in traction dynamic on vehicle makes it difficult to control.

Thus, in this research a traction control scheme to maximize driving force studied and designed. Torque generated by electric motor beside transformed into driving force, also become wheel rotation force.

According to Pacejka tire friction model, if the longitudinal slip is excessive, friction force will enter saturation zone so no matter how much the driver increase motor torque, it won't increase driving force, only rotates wheel faster that it wastes energy.

That is why a predictive control method is proposed so that motor torque can be transformed into driving force efficiently. Prediction model is obtained with least square estimation method because its ease of use and good accuracy. MPC (Model Predictive Control) method is chosen because its ability to calculate

constraints in its synthesis so that comfort and safety can be assured, also its characteristic that is able to minimize control signal's change to help driving efficiency.

The controller is capable to hold driving force in a good margin to maintain efficiency and driving safety. Not only on constant reference but also on changing reference and its good wether on dry or wet asphalt.