

Vehicular dynamics study on the effects of the rear wing of a race car using Williams F1 FW42 CAD Model by CFD Simulation and empirical analysis = Studi kasus efek sayap belakang terhadap dinamika mobil balap dengan Simulasi CFD dan analisa empirik pada Model CAD Williams F1 FW42

Zulian Ismail Dewandanu, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20519081&lokasi=lokal>

Abstrak

Sayap belakang (SB) merupakan salah satu pesawat aerodinamika yang paling terkemuka, sehingga melahirkan banyak studi serta analisis terhadapnya. Namun, banyak dari studi tersebut tidak menyinggung efek terhadap dinamika kendaraan dari SB tersebut. Studi ini bertujuan untuk mengukur peningkatan performa pada sebuah mobil balap karena penggunaan SB melalui simulasi CFD dan analisa empirik. Studi ini dilakukan pada model CAD Williams F1 FW42, di mana pada pengujian CFD dibuat 7 juta meshing cells. Simulasi ini menggunakan model turbulensi K- untuk mendapatkan data gaya angkat dan hambat. Performa mobil, seperti kurva traksi dan rasio gigi, diperoleh dengan menggunakan data telemetri pada Sirkuit Autódromo José Carlos Pace (Interlagos), yang juga digunakan untuk memodelkan performa mobil hasil simulasi di dunia nyata. Dari hasil studi, didapatkan bahwa penggunaan SB berkontribusi terhadap 27.3% total gaya angkat, 28.5% total gaya hambat, dan meningkatkan 20.9% kelajuan maksimum pada sebuah tikungan. Hasil-hasil tersebut berakumulasi sehingga, secara teoretis, penggunaan SB dapat memangkas waktu putaran hingga 1.745 detik walaupun meningkatkan penggunaan bahan bakar hingga 2.13%.

.....The rear wing (RW) is one of the most iconic aerodynamic devices to be put on a car, spawning many analyses and examinations. However, most of those studies on the aerodynamics of a RW do not relate its effects to the vehicular dynamics. This study aims to gauge the performance gains of a race car due to the utilization of the RW, via CFD simulation and empirical analysis. This study is done on a Williams FW42 Formula 1 car, on which CFD testing was conducted using a full-scale CAD model of the car, meshed to 7 million cells. The simulation used K- turbulence model to find lift and drag figures. The car's performance, such as gear ratios and traction band, was approximated using telemetry footage data from a qualifying lap at Autódromo José Carlos Pace (Interlagos) circuit, on which the model car is simulated to run as well. From the study, it was found that on average, the RW contributes to 27.3% of the total downforce generated, 28.5% of the drag, and 4.33% increase in limiting cornering velocity. These results culminate in a theoretical 1.745 second faster lap time for the car equipped with the RW, though with a worse fuel efficiency as seen by a 2.13% increase in fuel consumption.