

ABSTRAK

Kompetisi Shell Eco-Marathon merupakan suatu wadah bagi mahasiswa untuk membuat solusi dari mobilitas yang inovatif dalam mendesain, membangun, menguji dan mengemudi kendaraan masa depan dengan memperhatikan aspek keamanan dan menempuh jarak terjauh dengan menggunakan sumber energi yang seminimal mungkin. Ada banyak cara agar mencapai efisiensi penggunaan bahan bakar seperti melakukan peningkatan di bagian *engine*, kontrol, transmisi, dan aerodinamika bodi mobil. Melakukan peningkatan efisiensi aerodinamika dapat memberikan 41% efisiensi penggunaan bahan bakar seperti pada tim Aalborg University yang mulanya 640 km/L menjadi 877 km/L. Oleh karena itu, melakukan peningkatan efisiensi aerodinamika sangat penting untuk mencapai efisiensi penggunaan bahan bakar yang tinggi. Ada 2 cara yang dilakukan untuk menganalisis efisiensi aerodinamika, menggunakan komputasi dinamika fluida dan *wind tunnel* untuk memverifikasi hasil analisis dari numerical simulation. Akan tetapi, dalam hal ini komputasi dinamika fluida dijadikan patokan utama analisis karena keterbatasan alat yang dimiliki. Selain itu, dalam mencapai efisiensi penggunaan bahan bakar yang tinggi dilakukan optimasi dengan menggunakan metode Adjoint pada ANSYS Fluent sehingga mengubah geometri secara coba-coba atau tradisional tidak menjadi patokan utama pada penelitian ini. Adapun optimasi dengan metode adjoint terbukti dapat meningkatkan performa aerodinamika baik pada kasus 2D dan 3D. Pada kasus 2D terjadi peningkatan performa aerodinamika dengan penurunan gaya hambat sebesar 8% dan pada kasus 3D terjadi penurunan gaya hambat sebesar 5,2% dengan waktu komputasi dan pengerjaan yang relatif lebih cepat.

KATA KUNCI: Shell Eco-Marathon, Efisiensi Penggunaan Bahan bakar, Efisiensi Aerodinamika, dan Metode Adjoint

ABSTRACT

The Shell Eco-Marathon competition is a forum for students to create innovative mobility solutions in designing, building, testing and driving the vehicles of the future by paying attention to safety aspects and traveling the farthest distances using minimal energy sources. There are many ways to achieve fuel efficiency such as making improvements to the engine, control, transmission, and aerodynamics of the car body. Increasing aerodynamic efficiency can provide 41% fuel efficiency as in the Aalborg University team from 640 km/L to 877 km/L. Therefore, improving aerodynamic efficiency is very important to achieve high fuel efficiency. There are 2 ways to analyze aerodynamic efficiency, using computational fluid dynamics and wind tunnel to verify the analysis results from numerical simulation. However, in this case, computational fluid dynamics is used as the main benchmark for analysis due to the limitations of the tools available. In addition, in achieving high fuel efficiency, optimization is carried out using the Adjoint method on ANSYS Fluent so that changing the geometry by trial or error is not the main benchmark in this study. The adjoint optimization method is proven to improve aerodynamic performance in both 2D and 3D cases. In the 2D case there was an increase in aerodynamic performance with a decrease in drag of 8% and in the 3D case there was a decrease in drag by 5.2% with relatively faster computational and processing time.

KEYWORDS: Shell Eco-Marathon, Fuel Efficiency, Aerodynamic Efficiency, and Adjoint Method

