

ABSTRACT

Shell Eco Marathon Asia 2011 is a competition of low fuel consumption and green vehicles. UGM join this competition by launch a prototype vehicle called *Semar*. This vehicle must capable to reduce fuel consumption at certain times. It can be done by reducing the aerodynamic drag of the vehicle's body. Magnitude of the aerodynamic drag and characteristics of the air flow around this prototype vehicle can be find by numerical simulation of external air flow.

This research is done by designing and simulating the prototype vehicle which the best simulation's result will be recommended to choose the final vehicle design. Three dimensional design of this vehicle is divided into two models, they are prototype vehicle type I and II. Each of vehicle model has different shape for specific part. The prototype vehicle type I has a sharp edge at front section, tubular shape at steering system, and caseless rim at wheel system. The prototype vehicle type II has a blunt edge at front section, airfoil shape at steering system, and cased rim at wheel system. Both of vehicles are simulated inside virtual wind tunnel at velocity of 20, 50, and 80 km/h. Simulation's result of each vehicle would be analyzed and compared. Those results consist of contours of pressure, contours of velocity, velocity vectors and informations of coefficient drag and lift. The best simulation's result would be applied as a body shape selection reference of the prototype vehicle for manufacturing process.

Based on simulation's result, aerodynamics of the prototype vehicle type II is better than the prototype vehicle type I. It has been proved by magnitude difference of coefficient drag and lift of each vehicle. At velocity of 20, 50, and 80 km/h, the prototype vehicle type I has drag coefficient of 0,56; 0,46; 0,43 and lift coefficient of -0,112; -0,097; -0,086. Whereas, the prototype vehicle type II has drag coefficient of 0,50; 0,40; 0,37 and lift coefficient of -0,114; -0,098; -0,088

Key\words : prototype, *Semar*, aerodynamics, simulation

INTISARI

Shell Eco Marathon Asia 2011 merupakan ajang kompetisi kendaraan hemat bahan bakar dan ramah lingkungan. UGM ikut berpartisipasi dalam kompetisi tersebut dengan mengikutsertakan sebuah kendaraan *prototype* bernama *Semar*. Kendaraan *prototype* tersebut harus dapat melakukan penghematan konsumsi bahan bakar seminimal mungkin pada waktu tertentu. Pengurangan konsumsi bahan bakar suatu kendaraan dapat dilakukan dengan menurunkan tahanan aerodinamika atau *aerodynamic drag* dari bodi kendaraan tersebut. Besarnya tahanan aerodinamika dan karakteristik aliran udara dari kendaraan *prototype* tersebut diketahui melalui simulasi numerik aliran udara eksternal.

Penelitian ini dilakukan dengan merancang dan mensimulasikan kendaraan *prototype* tersebut hingga memperoleh hasil rancangan yang memiliki hasil simulasi terbaik. Rancangan tiga dimensi model kendaraan tersebut dibedakan menjadi dua yaitu kendaraan *prototype* tipe I dan II. Masing - masing model kendaraan tersebut memiliki bagian - bagian tertentu yang berbeda bentuk satu sama lain. Kendaraan *prototype* tipe I memiliki bentuk runcing pada bagian depan, bentuk silinder pada bagian sistem kaki, dan ruji terbuka pada roda. Sedangkan kendaraan *prototype* tipe II memiliki bentuk tumpul pada bagian depan, bentuk *airfoil* pada sistem kaki, dan penutup ruji pada roda. Kedua kendaraan tersebut kemudian disimulasikan di dalam terowongan angin virtual pada kecepatan yang bervariasi, yaitu 20, 50, dan 80 km/jam. Hasil simulasi dari masing - masing kendaraan tersebut dianalisa dan dibandingkan. Hasil tersebut ditunjukkan dalam bentuk kontur tekanan, kontur kecepatan, vektor kecepatan dan data koefisien *drag* serta *lift*. Hasil simulasi terbaik dari perbandingan tersebut digunakan sebagai rujukan pemilihan bentuk bodi kendaraan *prototype* yang akan dimanufaktur.

Berdasarkan hasil simulasi dapat disimpulkan bahwa kendaraan *prototype* tipe II memiliki aerodinamika yang lebih baik dibandingkan dengan kendaraan *prototype* tipe I. Hal tersebut dibuktikan melalui perbedaan besarnya koefisien *drag* dan *lift* dari kedua kendaraan. Pada kecepatan 20, 50, dan 80 km/jam kendaraan *prototype* tipe I memiliki koefisien *drag* 0,56; 0,46; 0,43 dan koefisien *lift* -0,112; -0,097; -0,086. Sedangkan kendaraan *prototype* tipe II pada kecepatan 20, 50, dan 80 km/jam memiliki koefisien *drag* 0,50; 0,40; 0,37 dan koefisien *lift* -0,114; -0,098; -0,088.

Kata Kunci : *prototype*, *Semar*, aerodinamika, simulasi