

**TUGAS SARJANA
BIDANG KONVERSI ENERGI**

**ANALISA DESAIN AERODINAMIKA
MOBIL SEDAN DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM
KOMPUTASI DINAMIKA FLUIDA**



**Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Kesarjanaan Strata Satu (S-1)
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro**

**Disusun oleh:
MUSTOFA ZUHRI
L2E 004 422**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2009

TUGAS SARJANA

- Diberikan kepada : Nama : Mustofa Zuhri
NIM : L2E 004 422
- Dosen Pembimbing : Dr. MSK. Tony Suryo Utomo , ST,MT
- Jangka Waktu : 3 (tiga) bulan
- Judul : Analisa Desain Aerodinamika Mobil Sedan Dengan Menggunakan Program Komputasi Dinamika Fluida
- Isi Tugas : - Mengetahui cara kerja FLUENT 6.2.16
- Mengetahui pengaruh antara kecepatan dengan koefisien tahanan kendaraan.
- Mengetahui pemilihan jenis model turbulen yang terbaik (antara *k-epsilon* dan *k-omega*) untuk simulasi kasus aerodinamika dalam CFD.
- Mengetahui pemilihan jenis kondisi batas dinding (*moving wall* dan *stationary wall*) untuk simulasi kasus aerodinamika dalam CFD.

Semarang, Juni 2009
Pembimbing

Dr. MSK. Tony Suryo Utomo , ST,MT
NIP. 132 231 137

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Sarjana dengan judul “**Analisa Desain Aerodinamika Mobil Sedan Dengan Menggunakan Program Komputasi Dinamika Fluida**” telah diperiksa dan disetujui pada:

Hari :

Tanggal : Juni 2009

Menyetujui
Pembimbing

Dr. MSK. Tony Suryo Utomo , ST,MT
NIP. 132 231 137

Mengetahui
Koordinator Tugas Akhir
Jurusan Teknik Mesin Universitas Diponegoro

Dr. MSK. Tony Suryo Utomo , ST, MT
NIP. 132 231 137

ABSTRAK

Simulasi *Computational Fluid Dynamic* (CFD) untuk mengetahui koefisien tahanan (Cd) model kendaraan jenis sedan, yaitu Honda Civic produksi tahun 2006. Proses simulasi terdiri dari tiga bagian yaitu *preprocessor*, *solving*, *postprocessor*. Tahap *preprocessor* meliputi pembuatan model dengan menggunakan CATIA V5R6 dan penggenerasian mesh dengan menggunakan Gambit 2.3.16. Proses selanjutnya adalah *solving* dengan menggunakan FLUENT 6.2.16. Awalnya dilakukan simulasi dengan menggunakan model turbulen *k-epsilon* dan *k-omega*, nilai koefisien tahanan yang diperoleh dibandingkan dengan nilai koefisien tahanan yang dikeluarkan oleh Honda. Dari tujuh model yang digunakan, dipilih model turbulen *k-omega SST* karena memiliki nilai *error* paling kecil yaitu 1.939 %, selanjutnya digunakan untuk melakukan simulasi kasus lainnya. Proses *postprocessor* adalah menampilkan hasil simulasi yang telah dilakukan dalam FLUENT.

Simulasi selanjutnya dilakukan pada variasi kecepatan yang menghasilkan variasi Bilangan Reynold. Selanjutnya diperoleh hubungan antara variasi Bilangan Reynold dengan koefisien tahanan dimana kurva yang terbentuk menunjukkan trend yang sama dengan kurva eksperimen yang diperoleh dari referensi.

Kasus selanjutnya adalah simulasi dinding yang diibaratkan sebagai jalan, dimana jalan dianggap diam atau bergerak sesuai dengan kecepatan fluida. Diperoleh perbedaan nilai koefisien tahanan yang ternyata terpengaruh oleh pemilihan kondisi tersebut dengan selisih 0.02.

Kasus terakhir adalah mengetahui efek penggunaan *spoiler* pada kendaraan. Dengan variasi sudut 5°, 10°, dan 15° diperoleh hasil bahwa penggunaan *spoiler* memperbesar nilai koefisien tahanan. Nilai koefisien tahanan paling besar terjadi pada sudut 15 ° sebesar 0.429. Jadi fungsi *spoiler* itu sendiri adalah untuk meningkatkan gaya tekan ke bawah bagi kendaraan dengan harapan kendaraan dapat melaju dengan stabil pada kecepatan tinggi.

ABSTRACT

Computational Fluid Dynamic (CFD) simulation was used to calculate drag coefficient (C_d) sedan model, Honda Civic 2006. The simulation processes consist of three steps; those are *pre-processor*, *solving*, *post processor*. *Pre-processor* consists of modelling using CATIA V5R6 and mesh generation using Gambit 2.3.16. Next step is *solving* using FLUENT 6.2.16. First, simulation is conducted by employing *k-epsilon* and *k-omega* turbulence models to calculate the drag coefficient, and then the result is compared to the drag coefficient released by Honda. From seven models applied in this simulation *k-omega SST* is selected as turbulence model for the next simulation process because of its smallest errors value that is 1.939 %. *Post processing process* is presenting to present the simulation result done by FLUENT.

The next simulation is done on various speeds that result the various Reynolds numbers. The relation between the various Reynolds numbers to drag coefficient is obtained where the curve formed has the same trend to that of the experiment from the reference.

The next case is simulation of ground wall supposed as road, where road is assumed to be stationary or moving wall parallel to fluid speed. The difference of drag coefficient within 0.02 is obtained.

The last cases are to study the effect of spoiler on the model. With the various angle of 5° , 10° , and 15° , the result confirms the usage of spoiler increases drag coefficient value. The biggest drag coefficient value is on spoiler angle of 15° that is 0.429. Thus, the function of spoiler is increasing the compressive force downwards for model on the chance of stability model on high speed.

