

TUGAS AKHIR
BIDANG KONVERSI ENERGI

**KARAKTERISTIK ALIRAN FLUIDA MELEWATI
PELAT TIPIS (*FLAT PLATE*) PADA BILANGAN
REYNOLDS 25000**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh:

SAFRIZAL

NBP. 01 171 014



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2007**

ABSTRAK

Pelat tipis (flat plate) merupakan suatu benda yang memiliki ketebalan sangat kecil. Dimana perbandingan antara luas permukaan dengan ketebalan yang dimiliki sangat jauh berbeda. Adapun tujuan dari pembuatan pelat tipis ini yaitu untuk berbagai kebutuhan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu contoh penggunaannya yaitu pada alat penukar panas (Heat Exchanger).

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan saat ini khususnya pada cabang ilmu Dinamika fluida, penelitian mengenai karakteristik aliran fluida yang melewati pelat tipis ini masih sangat jarang dilakukan. Untuk memperkaya ilmu pengetahuan mengenai karakteristik aliran fluida yang melewati pelat tipis ini, maka dilakukanlah suatu penelitian dengan metoda visualisasi aliran fluida dengan menggunakan kawat asap (smoke wire). Dengan menggunakan seksi uji berupa satu buah pelat tipis dan memvariasikan sudut serangnya terhadap arah aliran fluida, maka bisa diketahui karakteristik aliran fluida setelah melewati pelat tipis tersebut. Data hasil pengujian ini kemudian diolah dengan menggunakan program Auto Cad dan Microsoft Excel untuk mendapatkan data berupa grafik.

Adapun bilangan Reynolds yang digunakan adalah 5000, 15000 dan 25000. Sedangkan variasi sudut serang yaitu 0° sampai 60° dengan setiap kenaikan sudut 10° , dimana variasi sudut serang ini dilakukan berlawanan arah dengan aliran fluida.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berbagai bidang ilmu pengetahuan saat ini terus berkembang pesat seiring dengan kemajuan zaman dan kebutuhan manusia yang terus meningkat. Salah satu bidang ilmu pengetahuan tersebut adalah ilmu Dinamika fluida yang membahas tentang aliran fluida sebagai zat yang memiliki sifat dinamik. Berbagai macam penelitian dan percobaan tentang ilmu Dinamika fluida ini terus dilakukan dengan berbagai metoda, salah satunya yaitu dengan metoda Visualisasi aliran (*Flow visualization*). Metoda visualisasi aliran ini menggunakan kamera beresolusi tinggi sehingga gambar hasil pemotretan sangat akurat.

Dengan metode Visualisasi aliran fluida ini pula maka karakteristik aliran yang melewati pelat tipis dapat dilihat dan dianalisa, sehingga bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Aplikasi dari aliran fluida yang melewati pelat tipis ini dapat dilihat dalam kehidupan sehari-hari seperti pada alat penukar panas dan komponen-komponen peralatan lainnya. Berdasarkan kondisi tersebut diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang analisis karakteristik aliran fluida yang melewati pelat tipis ini, dimana penelitian mengenai pelat tipis ini masih sangat jarang dilakukan oleh para peneliti sebelumnya.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Untuk mendapatkan data gambar visualisasi aliran fluida yang melewati pelat tipis.
2. Untuk menganalisis karakteristik aliran fluida yang melewati pelat tipis pada bilangan Reynolds 25000 dan membandingkannya dengan bilangan Reynold 5000 dan 15000.

Adapun manfaatnya adalah :

1. Dapat memperkaya informasi ilmu pengetahuan mengenai karakteristik aliran fluida yang melewati pelat tipis.
2. Dapat mengetahui cara pengambilan data melalui visualisasi aliran serta prosedur yang benar yang harus dilakukan.

1.3 Batasan Masalah

1. Pengujian dan pengamatan aliran fluida dilakukan pada pelat tipis yang dipasang secara horizontal dan tegak lurus terhadap arah aliran fluida.
2. Pengujian dan pengamatan dilakukan pada bilangan Reynolds 5000, 15000 dan 25000 dengan variasi sudut serang terhadap arah aliran yang dimulai dari sudut 0° s/d 60° dan setiap kenaikan sudut 10° .
3. Pengujian dilakukan pada tekanan udara dan temperatur lingkungan.

1.4 Sistematika Penulisan

- Bab 1, Pendahuluan
Berisikan tentang latar belakang, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.
- Bab 2, Tinjauan Pustaka
Berisikan tentang teori dasar yang mendukung penelitian tentang aliran fluida yang melewati pelat tipis.
- Bab 3, Metodologi
Berisikan tentang Deskripsi pengujian, skema pengujian, seksi uji, peralatan pengujian, prosedur pengujian dan perhitungan kecepatan aliran udara.
- Bab 4, Hasil dan Pembahasan
Berisikan tentang data hasil pengujian, pembahasan hasil pengujian dan analisa hasil pengujian.
- Bab 5, Penutup
Berisikan tentang kesimpulan dan saran.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dalam Tugas Akhir ini, maka dapat disimpulkan beberapa hal yang sangat penting. Diantaranya yaitu sebagai berikut :

1. Data gambar hasil visualisasi menunjukkan bahwa aliran fluida yang melewati pelat tipis pada masing-masing sudut dan bilangan Reynolds memiliki karakteristik yang berbeda.
2. *Wake* dan *Vortex shedding* mulai terbentuk pada daerah dibelakang pelat tipis yaitu pada sudut 20° . Untuk *Vortex shedding* hanya terbentuk sampai sudut 40° , sedangkan untuk sudut 50° dan 60° hanya terbentuk *Wake* yang sangat panjang.
3. Panjang dan lebar *Wake* yang terbentuk pada daerah di belakang pelat tipis untuk bilangan Reynolds 25000 lebih kecil jika dibandingkan dengan panjang dan lebar *Wake* pada bilangan Reynolds 5000 dan 15000. Maksudnya, semakin besar bilangan Reynolds maka Panjang dan lebar *Wake* semakin kecil.
4. Panjang dan lebar *Vortex shedding* yang terbentuk pada daerah di belakang pelat tipis untuk bilangan Reynolds 25000 lebih besar jika dibandingkan dengan panjang dan lebar *Vortex shedding* yang terbentuk pada bilangan Reynolds 5000 dan 25000. Maksudnya, semakin besar bilangan Reynolds maka panjang dan lebar *Vortex shedding* juga semakin besar.
5. Sudut serang pada pelat tipis juga mempengaruhi dimensi *Wake* dan *Vortex shedding*, dimana semakin besar posisi sudut serang maka dimensi *Wake* dan *Vortex shedding* juga semakin besar.

5.2 Saran

Pada penelitian Tugas Akhir mengenai visualisasi aliran fluida ini disarankan :

1. Untuk pengambilan data gambar visualisasi membutuhkan ketelitian dan kecermatan yang tinggi sehingga data yang didapat lebih akurat.
2. Seorang peneliti harus memiliki kesabaran dan ketekunan mengingat data yang harus diambil sangat banyak jumlahnya, bahkan sampai ribuan data gambar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brown G.O., *Henry Darcy's Perfection of the Pitot Tube*, Oklahoma State University, 2003.
2. Cengel Y.A., Boles M.A., *Thermodynamics an Engineering Approach*, Mc. Graw Hill. Inc., 1994.
3. Donald, D.Baals, William R. Corliss, *Whirling Arms and First Wind Tunnels*, NASA, <http://www.hq.nasa.gov/>, 7 Januari 2006.
4. Leonanda B.D., *Manual Laboratory*, Fluids Dynamics Laboratory, Faculty of Engineering, Andalas University, Padang, 2001.
5. White F.M., *Mekanika Fluida, Jilid 1, Edisi Kedua*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1988.
6. Jane Wang Z, *Vortex shedding and frequency selection in flapping flight*, Courant Institute of Mathematical sciences, New York University, NY 10012, USA, November 1999.
7. Hiroshi Sato, Kyoichi Kuriki, *The mechanism of transition in the wake of a thin flat plate placed parallel to a uniform flow*, Aeronautical Research Institute, University of Tokyo, Japan, Februari 1961.
8. Hiroshi Sato, *Further Investigation on the Transition of Two Dimensional Separated Layer at Subsonic Speed*, Aeronautical Research Institute, University of Tokyo, Japan, 1959.