

**TUGAS AKHIR  
BIDANG KONVERSI ENERGI**

**PENGUKURAN DISTRIBUSI KECEPATAN  
ALIRAN UDARA SEJAJAR PELAT DATAR  
DI DALAM TEROWONGAN ANGIN**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Tahap Sarjana*

*Oleh :*

**JEFRIONEL**  
**02 171 021**



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

## **ABSTRAK**

*Penyimpangan hasil pengukuran kecepatan dari hasil yang didapat dari persamaan Blasius yang ditemukan pada pengukuran pendahuluan pada aliran melewati pelat datar dengan ketebalan 3mm dan ketajaman ujung  $45^{\circ}$  dipelajari pada kegiatan ini. Kegiatan tugas akhir ini juga dimaksudkan untuk membandingkan ketelitian hot wire terhadap tabung pitot. Solusi numerik dengan menggunakan metode finite volume digunakan sebagai sarana untuk melihat kondisi aliran dan sebagai benchmark untuk kecepatan aliran. Ditemukan bahwa penyimpangan terhadap persamaan Blasius terjadi karena ujung pelat tidak cukup tajam sehingga terjadi sirkulasi aliran dipermukaan, ditemukan juga bahwa hot wire mempunyai akurasi yang lebih baik dibanding dengan tabung pitot. Namun demikian terdapat kesalahan pengukuran yang cukup berarti pada daerah transisi dari lapisan batas ke daerah aliran bebas.*

## BAB I

### PENDAHULUAN

Aliran melewati permukaan pelat datar dalam arah sejajar permukaan pelat masih populer digunakan dalam pengembangan ilmu dinamika fluida baik teoritis, numerik maupun eksperimental, karena aliran tersebut tergolong sederhana dan mempunyai solusi analitik yaitu Blasius. Pengembangan persamaan aliran turbulen melewati gangguan seperti tonjolan permukaan seringkali menggunakan aliran pada pelat datar sebagai studi kasus. Kegiatan pengembangan persamaan aliran turbulen dengan studi kasus aliran melewati pelat datar dengan tebal 3mm dan kemiringan  $45^{\circ}$  ingin dilakukan pada kegiatan tugas akhir ini. Namun dikemudian hari ditemukan beberapa masalah diantaranya kekurangan alat ukur untuk mengukur intensitas turbulensi dan ditemuinya penyimpangan yang berarti dari distribusi kecepatan laminer yang terukur dengan kecepatan Blasius. Karena aliran melewati pelat datar akan sangat sering digunakan dalam riset, penyimpangan tersebut dirasa sangat perlu untuk dipelajari sehingga kesimpulan-kesimpulan penelitian tidak diambil pada kondisi aliran yang tidak sesuai dengan asumsi.

Kegiatan tugas akhir ini selanjutnya diarahkan untuk menjawab permasalahan penyimpangan pengukuran terhadap hasil teoritis dengan persamaan Blasius tersebut. Disamping itu dilakukan juga perbandingan ketelitian *hot wire* terhadap tabung pitot pada pengukuran distribusi kecepatan melewati pelat datar.

Tahap-tahap penulisan tugas akhir ini dibahas dalam beberapa bab dengan sistematika sebagai berikut:

- Bab I Pendahuluan

Bab I berisikan latar belakang dari tugas akhir serta batasan permasalahannya.

- Bab II Tinjauan Pustaka

Bab II terdiri dari persamaan kontinuitas, persamaan momentum, persamaan Blasius, serta teori *hot wire* dan tabung pitot.

- Bab III Pengukuran Kecepatan Aliran di atas Pelat

Bab III merupakan proses pengambilan data, hasil pengujian serta pembahasannya.

- Bab IV Penutup

Bab IV memuat kesimpulan dari hasil pengujian distribusi kecepatan aliran di atas pelat datar.

## BAB IV

### PENUTUP

Dari kegiatan penelitian ini ditemukan bahwa:

1. Penyimpangan hasil pengukuran terhadap hasil teoritis disebabkan oleh kurang tajamnya sisi depan pelat datar yang digunakan sehingga terjadi sirkulasi aliran, dalam hal ini persamaan teoritik tidak lagi valid.
2. *Hot wire* secara umum mempunyai akurasi yang lebih baik terhadap tabung pitot.
3. *Hot wire* dan tabung pitot gagal dalam mengukur dengan teliti kecepatan pada daerah transisi dari lapisan batas ke aliran bebas.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kovasnay L, 1948, Some Improvement in Hot-Wire Anemometry, Hung. Acta Phys. Vol 1, 25-51.
- [2] Corsin S, 1947, Extended Application of Hot Wire Anemometer, Rev. Scient. Instrum. Vol. 18, 469-471.
- [3] Perry E, 1982, Hot Wire Anemometry, Clarendon Press, London.
- [4] Patankar, S. V. and Spalding, D. B, 1972, A Calculation Procedure for Heat, Mass, and Momentum Transfer in Three Dimensional Parabolic Flows, Int. J. Heat and Mass Transfer, Vol. 15, 1787-1806.
- [5] Rhie, C.M. and Chow, W. L, 1983, Numerical Study of The Turbulent Flow Past an Airfoil with Trailing Edge Separation, AIAA Journal, Vol.21, 1523-1532.
- [6] Doebelin, E. O, 1990, Measurement Systems, McGraw-Hill, Inc. IV Edition.
- [7] White, M. F, 1997, Fluid Mechanics, McGraw-Hill, Inc. IV Edition.