

PT
Muhin
2007

**STUDI EKSPERIMENTAL DISTRIBUSI TEKANAN DAN
KECEPATAN ALIRAN UDARA YANG
MELALUI BIDANG MIRING**



Dibuat untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

PEREZNASRAN

03923150067

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2007

621.6907
Per
S
2007



STUDI EKSPERIMENTAL DISTRIBUSI TEKANAN DAN KECEPATAN ALIRAN UDARA YANG MELALUI BIDANG MIRING

R. 1780
I. 17662



Dibuat untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

PEREZNASRAH

03023150007

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2007**

**STUDI EKSPERIMENTAL DISTRIBUSI TEKANAN DAN
KECEPATAN ALIRAN UDARA YANG
MELALUI BIDANG MIRING**



SKRIPSI

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

PEREZNASRAH

03023150007

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya



Ir. Helmi Alian, MT
NIP. 131 672 077

Inderalaya, Juli 2007
Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Kaprawi, DEA
NIP. 131 467 17

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No.
Diterima
Paraf

: 1677/TA/IA
: 31 Agustus
:

SKRIPSI

Nama : Pereznasrah
NIM : 03023150007
Jurusan : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Studi Eksperimental Distribusi Tekanan Dan
Kecepatan Aliran Udara Yang Melalui Bidang Miring

Detail :

- Mengukur tekanan yang terjadi pada bidang miring yang telah dilubangi sehingga didapat distribusi tekanannya
- Mengukur kecepatan aliran udara yang terjadi pada masing-masing titik uji.

Diberikan : Februari 2007

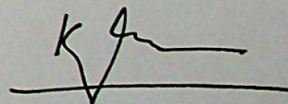
Selesai : Juli 2007

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya



Ir. Helmi Alian, MT
NIP. 131 672 077

Inderalaya, Juli 2007
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Kaprawi, DEA
NIP. 131 467 1

Motto :

"Kesia-siaan adalah melakukan hal yang itu-itu saja tapi mengharapkan hasil yang lebih"

Kupersembahkan untuk:

- *Mama dan Papa Ter cinta*
- *Kak Dolly dan Soleha Tersayang*
- *IyaNK*
- *Teman-teman angkatan 2002*
- *Almamaterku*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang hanya karena berkat rahmat, karunia dan ridho-Nyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Studi Eksperimental Distribusi Tekanan Dan Kecepatan Aliran Udara Yang Melalui Bidang Miring”**.

Selesainya laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik berupa material maupun moril. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan kepada :

1. Bapak Dr. Ir. H. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Helmi Alian, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
3. Ir. M. Zahri kadir, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Dr. Ir. Kaprawi, DEA, selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan tenaganya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Ir. Marwani, MT, selaku pembimbing akademik.
6. Staf Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya
7. Kedua Orang Tuaku, dan saudara-saudaraku serta seluruh anggota keluarga yang lain atas semua pengorbanan yang telah diberikan.

8. Teman-Teman Teknik Mesin Unsri Angkatan 2002 (Kudri, Ozkar, Larno, Yustin, Coy, Dala, Wawan, Edy, Erik, Alfin, Gugi, Boni, Rian, Arry R, , Arie H, Ari B, Ardhill, Chairil(Uda), Hamka, Amir, Afrin, Berto, Iqbal dan lain-lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
9. Teman-teman Ikatan Bujang Gadis Kampus (Adit, Emdhe, Kak Asad, Kak Junez, Kak Romi, Abdul, Opang, Ayie, Elpa, Ochie, Edo, Mamaz, Armand, Ichan_Bujang, Thea, Ncha, Dwi, Rahma, Risma, Irma, fahmi, Didi, Diky, Icha, Via) dan teman-teman IBGK yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
10. Teman-teman Ikatan Anggar Seluruh Indonesia Sumatera Selatan (IKASI)
11. Teman-teman yang selalu memberi dukungan (Fujie dan Ibu, Hafiz Tekim, Reni, Dedek, Ria, Indah, Rini .S, Mawardi, Qq, Rizke, David, Fitri, Ulfa, Refta, Radi, Helly, Ratih, Septi, Ia', Ando, Aan, Hendra)

Akhirnya penulis mengharapkan, semoga apa yang telah dibuat ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GRAFIK.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SIMBOL.....	xiii
INTISARI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Perumusan Masalah.....	I-2
I.3 Pembatasan Masalah.....	I-2
I.3 Tujuan Penulisan.....	I-3
I.4 Metode Penulisan.....	I-3
I.5 Sistimatik Penulisan.....	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Definisi Fluida.....	II-1
II.2 Persamaan Umum Aliran Fluida.....	II-3
II.3 Pengukuran Tekanan.....	II-9
II.4 Lapisan Batas (Boundary layer) dan Profil Kecepatan.....	II-14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
III.1 Tempat dan waktu.....	III-1

III.2 Metode Penelitian	III-1
III.3 Metode Pengolahan Data	III-1
III.4 Gambaran Umum Alat	III-2
III.5 Instalasi Alat Uji	III-2
III.6. Prosedur Percobaan	III-9

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Data Hasil Pengujian	IV-1
IV.2 Pengolahan Data	IV-4
IV.2.1 Tekanan masing-masing titik (P_i)	IV-4
IV.2.2 Kecepatan masing-masing titik (U_i)	IV-7
IV.3 Grafik Hasil Pengolahan Data	IV-10
IV.3.1 Perbandingan Tekanan masing-masing titik (P_i)	IV-10
IV.3.2 Perbandingan Kecepatan masing-masing titik (U_i)	IV-11
IV.4 Pembahasan	IV-12

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan	V-1
V.2 Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Daerah Lubang Masuk Jalur Pipa.....	II-5
2. Aliran Masuk dan Keluar	II-7
3. Skala Tekanan	II-10
4. Manometer Sederhana	II-12
5. Cara Pengukuran Tekanan Statis	II-13
6. Cara Pengukuran Tekanan Dinamis	II-13
7. Uraian Lapisan Batas	II-14
8. Aliran pada Bidang Miring	II-17
9. Profil Kecepatan untuk Aliran laminar dan Turbulen dalam Pipa.....	II-18
10. Berbagai Daerah Aliran Lapisan-Batas.....	II-19
11. Instalasi Alat Pengujian	III-3
12. Motor Listrik	III-4
13. Manometer	III-6
14. Tabung Pitot	III-6
15. Alat Tambahan Terpasang	III-7
16. Gambar Alat Tambahan	III-8
17. Grafik Perbandingan Tekanan pada Masing-Masing Kemiringan	IV-10
18. Grafik Perbandingan Kecepatan Aliran Udara pada Masing-Masing Kemiringan.....	IV-11

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Data Hasil Pengujian $\beta = 15^{\circ}$	IV-1
2. Data Hasil Pengujian $\beta = 30^{\circ}$	IV-2
3. Data Hasil Pengujian $\beta = 45^{\circ}$	IV-3
4. Tekanan Masing-masing Titik $\beta = 15^{\circ}$	IV-4
5. Tekanan Masing-masing Titik $\beta = 30^{\circ}$	IV-5
6. Tekanan Masing-masing Titik $\beta = 45^{\circ}$	IV-6
7. Kecepatan Masing-masing Titik $\beta = 15^{\circ}$	IV-7
8. Kecepatan Masing-masing Titik $\beta = 30^{\circ}$	IV-8
9. Kecepatan Masing-masing Titik $\beta = 45^{\circ}$	IV-9

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
1. Perbandingan Tekanan Masing-masing Kemiringan.....	IV-10
2. Perbandingan Kecepatan Aliran Masing-masing Kemiringan	IV-11

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Beberapa harga viskositas kinetik	1
2. Bilangan Reynolds	2

DAFTAR SIMBOL

ρ = Kerapatan (Kg/m^3)

m = Massa (Kg)

V = Volume (m^3)

μ = Viskositas absolut fluida (NS/m^2)

γ = Berat spesifik fluida (N/m^2)

δ = Tebal lapisan batas (m)

τ = Tegangan Geser (N/m^2)

U = Kecepatan alir fluida (m/s)

U_0 = Kecepatan alir fluida sebelum mengenai bidang miring (m/s)

Re = Bilangan Reynold

\dot{m} = Laju aliran massa persatuan waktu (kg/s)

Q = Debit (m^3/s)

C_p = Koefisien Tekanan

P = Tekanan (N/m^2)

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengetahui pengaruh-pengaruh yang terjadi bila suatu aliran mengenai bidang miring, (2) Mengetahui karakteristik fluida ketika melalui bidang miring, (3) Mendapatkan perbandingan tekanan pada masing-masing plat miring, (4) Mendapatkan perbandingan kecepatan pada masing-masing plat miring, dan (5) Mengetahui hubungan antara perhitungan teori dengan keadaan yang diperoleh dari data penelitian.

Permasalahan penelitian adalah distribusi tekanan dan kecepatan aliran udara pada sisi plat yang dilalui dengan kemiringan plat 15° , 30° , 45° dari dasar plat alat uji. Dalam pengujian ini penulis menggunakan peralatan *Air Flow Rig F-6* produksi Armfield Ltd, yang ada pada Laboratorium Mekanika Fluida Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa besarnya Δh berbanding lurus dengan perubahan tekanan, semakin besar sudut kemiringan (β), semakin besar pula tekanan yang terjadi dan semakin besar sudut kemiringan (β), semakin meningkat pula kecepatan aliran udara.. Pada saat kemiringan 15° mulai terjadi penurunan tekanan pada titik 10 sampai titik 14. Pada kemiringan 30° penurunan tekanan mulai terjadi pada titik ke 6, hal ini berarti bahwa tekanan mulai dipengaruhi kemiringan plat. Sedangkan pada saat kemiringan 45° kemiringan plat mulai mempengaruhi distribusi tekanan mulai titik ke 2 hingga titik 14. Pada kemiringan 15° dengan kecepatan awal sebesar 0,2422 m/s kenaikan kecepatan mulai terjadi pada titik ke 10 yaitu sebesar 0,247. Pada kemiringan 30° dengan kecepatan awal sebesar 0,2422 m/s, kenaikan kecepatan mulai terjadi pada titik ke 7, sedangkan pada kemiringan 45° , pada titik ke 3 mulai terjadi kenaikan kecepatan dan pada titik ke 4 hingga titik 14 terjadi kenaikan kecepatan yang naik secara bertahap. Hal ini menunjukkan bahwa besarnya sudut kemiringan (β) berpengaruh terhadap peningkatan kecepatan aliran udara.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap hari kita menemui fenomena-fenomena fisika yang diantaranya berhubungan dengan sifat-sifat fluida yang merupakan bagian terpenting dalam kehidupan kita. Fluida dalam hal ini adalah udara yang mengalir mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap benda yang bergerak (kendaraan) ataupun benda yang diam (gedung). Banyak industri yang berkaitan dengan teknologi aerodinamika salah satunya industri transportasi. Industri transportasi adalah industri yang memperhitungkan efisiensi bentuk kendaraan yang diproduksi dengan aplikasinya.

Salah satu pendekatan yang digunakan untuk mendapatkan disain kendaraan sesungguhnya adalah dengan melakukan penelitian dan percobaan. Oleh karena itu, diperlukan pemahaman melalui literatur ataupun penelitian yang dilakukan di laboratorium khususnya dalam bidang keteknikan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sifat-sifat udara yang mengalir apabila melalui suatu bidang yaitu dengan melakukan pengujian pengukuran distribusi tekanan dan kecepatan aliran fluida pada bidang dengan kemiringan tertentu.



1.2 Perumusan Masalah

Salah satu cara untuk mengetahui sifat aliran udara adalah dengan melakukan penelitian secara eksperimental. Dalam penelitian ini penulis membahas permasalahan pada distribusi tekanan dan kecepatan aliran udara pada sisi plat yang dilalui dengan kemiringan plat 15° , 30° , 45° dari dasar plat alat uji. Dalam pengujian ini penulis menggunakan peralatan *Air Flow Rig F-6* produksi Armfield Ltd, yang ada pada Laboratorium Mekanika Fluida Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.

Dari studi eksperimental ini, penyusunan laporan didasarkan pada data-data yang didapat dari pengujian tersebut. Data yang diperoleh dari hasil pengukuran, diolah dan dianalisa untuk mendapatkan karakteristik aliran udara pada bidang miring.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar pembahasan lebih terarah penulis membatasi masalah pada pengukuran tekanan pada tiap-tiap titik dipermukaan plat uji, baik yang dipasang miring ataupun mendatar searah aliran udara. Jarak masing-masing titik sebesar 1 cm.

Data yang diperoleh akan diolah dalam persamaan-persamaan aliran fluida dan digunakan dalam perhitungan untuk mencari distribusi tekanan dan kecepatan aliran udara pada bidang miring.



1.4 Tujuan dan Manfaat Pengujian

Adapun tujuan dari pengujian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh-pengaruh yang terjadi bila suatu aliran mengenai bidang miring.
2. Mengetahui karakteristik fluida ketika melalui bidang miring.
3. Mendapatkan perbandingan tekanan pada masing-masing plat miring.
4. Mendapatkan perbandingan kecepatan pada masing-masing plat miring.
5. Mengetahui hubungan antara perhitungan teori dengan keadaan yang diperoleh dari data penelitian.

Adapun manfaat yang diharapkan dari pengujian ini adalah dapat memahami fenomena yang terjadi pada aliran udara yang melalui bidang miring, memahami prinsip kerja alat uji yang merupakan korelasi dari teori yang ada di literatur serta diharapkan dapat berguna bagi mahasiswa Fakultas teknik dalam melakukan penelitian tentang aliran udara serta penelitian lain.

1.5 Metode Penulisan

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah studi eksperimental, yaitu dengan pengamatan langsung, pengukuran dan perhitungan teoritis terhadap besaran yang didapat. Tahap pelaksanaan metode ini adalah sebagai berikut :

1. Observasi

Melakukan peninjauan hal-hal yang berkaitan dengan pengujian secara umum, sehingga penulis dapat menentukan permasalahan yang dijadikan pokok bahasan.



2. Pembuatan alat

Membuat alat untuk meletakkan plat datar dengan ketebalan 6 mm yang dilubangi dengan diameter 1 mm dan jarak antar lubang sebesar 1 cm, untuk diuji dengan dilalui oleh aliran udara.

3. Pengamatan

Dilakukan pengamatan langsung terhadap parameter yang berhubungan dengan permasalahan, seperti pengukuran tekanan aliran udara dengan manometer yang dihubungkan dari tabung pitot dan pembacaan manometer.

4. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan setelah melakukan pengamatan melalui pengujian beberapa kali guna mendapatkan ketelitian data yang diambil.

5. Pengolahan data

Data yang didapat diolah menurut prosedur pengujian dan menurut buku petunjuk manual alat yang dipakai. Kemudian dilakukan perhitungan sesuai parameter yang dibutuhkan.

6. Studi pustaka

Untuk melengkapi pembahasan teoritis, dilakukan studi pustaka dengan menggunakan beberapa literatur serta buku yang sesuai dengan topik bahasan.



1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I. Pendahuluan

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang penelitian, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat pengujian, metode penulisan, serta sistematika penulisan.

BAB II. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini menjelaskan tentang definisi fluida, jenis-jenis aliran fluida, sifat-sifat fluida, profil kecepatan aliran fluida dan teori-teori dasar.

BAB III. Metodologi Penelitian

Pada bab ini menjelaskan tentang gambaran umum peralatan, instalasi peralatan, parameter ukur dan prosedur pengujian.

BAB IV. Analisa Data dan Pembahasan

Pada bab ini menjelaskan tentang data hasil pengujian, pengolahan data hasil pengujian dan pembahasan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.



BAB V. Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan yang diambil dari hasil pengujian serta saran dari penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Eka, S.Y. 1997. *Analisa Numerik Aliran pada Bidang Miring*. Skripsi pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya. Tidak dipublikasikan
- Gazali, M. 2006. *Aliran Fluida pada Penampang Lingkaran*. Skripsi pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya. Tidak dipublikasikan
- Kafrowi, M. 2002. *Distribusi Tekanan pada Elbow*. Skripsi pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya. Tidak dipublikasikan
- Myer Kutz. *Mechanical Engineer's Handbook Second Edition*. Myerkutz Associates.Inc
- Sears, Zemansky. 1982. *Fisika untuk Universitas*. Bina Cipta. Jakarta
- Victor L. Streeter. 1988. *Fluid Mechanics Eight Edition*. Erlangga. Jakarta
- Wright, Steven J. 1993. *Dasar-Dasar Mekanika Fluida Teknik*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta