

TUGAS AKHIR
BIDANG KONVERSI ENERGI

**PENGUNAAN *HOT WIRE*, RANGKAIAN *CTA*
DAN *ADC* UNTUK MENGUKUR INTENSITAS
TURBULENSI TEROWONGAN ANGIN**

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

Oleh :

VEBRIAN
01 171 055



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

Abstrak

Dalam usaha menjaga unjuk kerja Terowongan Angin di Laboratorium Dinamika Fluida Jurusan Mesin Universitas Andalas maka perlu dilakukan pengujian dan pengukuran terhadap Intensitas Turbulensi. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan Hot wire, rangkaian Constant Temperature Anemometer (CTA) dan Analog to Digital Converter (ADC). Aliran dianggap ergodik dan jumlah data sampling yang diambil adalah 200 data/detik. Dari hasil pengukuran ditemukan bahwa Intensitas Turbulensi bervariasi mulai dari 0.2 sampai 0.5. Ditemukan juga Intensitas Turbulensi naik berfluktuasi terhadap kenaikan kecepatan rata-rata.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Meskipun dengan perkembangan komputer yang cepat pada tahun-tahun belakangan ini yang diikuti oleh perkembangan metoda numerik, Terowongan Angin masih menjadi alat yang sangat dibutuhkan dalam riset Dinamika Fluida. Sejak tahun 1930an ketika pengaruh yang sangat besar aliran turbulen diluar lapisan batas terhadap lapisan geser mulai diketahui dari sejumlah eksperimen, kebutuhan akan Terowongan Angin dengan level turbulensi dan ketidaktunakan yang rendah makin dirasa perlu. Untuk mendapatkan Intensitas Turbulensi yang rendah, Terowongan Angin umumnya dirancang dalam bentuk *closed circuit* untuk menjamin aliran balik yang terkontrol. Namun demikian seiring dengan perkembangan teknologi Terowongan Angin *open circuit* dengan Intensitas Turbulensi yang rendah telah berhasil dibuat dengan melalui pemilihan yang hati-hati terhadap dimensi dan peralatan pendukungnya seperti ; *fan*, *grid*, dan *honey comb*.

Terowongan Angin di Laboratorium Dinamika Fluida Jurusan Mesin Universitas Andalas merupakan salah satu Terowongan Angin *open circuit* yang dirancang untuk Intensitas Turbulensi yang rendah. Namun setelah dipakai dalam waktu yang cukup lama Intensitas Turbulensi dapat naik karena gangguan pada *fan* dan komponen pendukung seperti *honey comb*.

Dalam usaha menjaga unjuk kerja terowongan angin agar sesuai dengan syarat yang dibutuhkan, pengukuran dan pengecekan variabel – variabel aliran perlu dilakukan. Pengukuran dan pengecekan salah satu variabel

aliran terpenting yaitu Intensitas Turbulensi di lakukan dalam kegiatan tugas akhir ini. Disamping itu tugas akhir ini bertujuan juga untuk memperdalam pemahaman terhadap cara kerja alat ukur, sejumlah aspek penting alat ukur ditinjau dan diuraikan dengan rinci.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai Intensitas Turbulensi pada Terowongan Angin sekarang ini dan membandingkannya dengan nilai Intensitas Turbulensi pada saat Terowongan Angin pertama kali di instal.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah hasil penelitian dapat dijadikan bahan pendukung untuk menganalisa penyebab penurunan unjuk kerja terowongan angin. Data ini sangat diperlukan dalam perbaikan yang akan dilakukan.

1.4 Batasan Permasalahan

- Pengukuran dilakukan pada 19 kecepatan aliran yang berbeda, dimana kecepatan didapat dengan mengatur frekuensi putaran *fan* Terowongan Angin.
- Pengukuran dilakukan dengan mengambil 200 sampel data selama 2 detik pada tiap kecepatan aliran.
- Pengukuran yang dilakukan adalah kalibrasi *hot wire* dan pengukuran Intensitas Turbulensi.
- Analisa terjadinya perubahan berdasarkan pengukuran Intensitas Turbulensi Terowongan Angin yang dilakukan dengan menggunakan sensor *hot wire* dan rangkaian CTA serta ADC.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan pengukuran Intensitas Turbulensi pada sejumlah kecepatan rata-rata dalam terowongan angin, maka dari pengukuran ini ditemukan beberapa hal, yaitu :

1. Intensitas Turbulensi bervariasi dari 0.26 – 0.413, nilai tersebut jauh diatas nilai ideal terowongan angin yaitu 0.10.
2. Intensitas Turbulensi naik berfluktuasi dengan naiknya kecepatan sehingga diduga ada gangguan eksternal terhadap aliran fluida.

5.2 Saran

1. Dalam melakukan pengukuran perlu memperpanjang waktu pengambilan sampel.
2. Pada saat pengukuran perlu menaikkan jumlah sampel sampai 5000 data/detik.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Dugdale. R. H. 1986. **Mekanika Fluida Seri Pedoman Godwin**. Edisi ketiga. Jakarta. Erlangga.
- White. Frank M. 1988. **Mekanika Fluida**. Edisi kedua. jilid 1. Jakarta. Erlangga.
- Davies. J.T. 1972. *Turbulence Phenomena*. Academic Press Inc. New york and London.
- Killian. christopher T. **Modern Control Technology : Components and System**. 2nd Edition. Delmar.
- Brunn. H.. 1995. *Hot-Wire Anemometry Principles and Signal Analysis*. Oxford University Press.
- Bartee. Thomas. C. 1994. **Dasar Komputer Digital**. Edisi keenam. Jakarta. Erlangga.
- Tooley. Michael. 2002. **Rangkaian Elektronik : Prinsip dan Aplikasi**. Edisi kedua. Jakarta. Erlangga.