

**TUGAS AKHIR
BIDANG KONVERSI ENERGI**

**PENGEMBANGAN SISTEM PENGUKURAN FLUKTUASI
TEKANAN DENGAN MIKROFON DAN SOFTWARE
HP VEE AGILENT**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh:

ENDI NAIM
NBP: 04 171 023



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2010**

ABSTRAK

HP VEE Agilent merupakan salah satu software pemrograman grafis dalam analisis pengukuran. HP VEE Agilent tidak memprogram, memberikan alur tercepat dan fokus dalam menyelesaikan masalah engineering. Pengukuran fluktuasi tekanan pada pelat adalah penelitian yang dilakukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Dalam pengukuran ini, menggunakan mikrofon sebagai sensor, soundcard sebagai hardware dan HP VEE Agilent sebagai software. Penggabungan elemen-elemen tersebut dapat dikatakan sebagai suatu sistem akuisisi data yang berbasis komputer. Dalam pengembangannya diharapkan menjadi salah satu sistem pengukuran yang ada pada jurusan teknik mesin, khususnya laboratorium dinamika fluida.

Dalam penelitian digunakan turbulator sebagai gangguan yang diberikan pada sensor mikrofon yang ada pada pelat. Dengan memvariasikan antara jarak turbulator dan sensor, diketahui bahwa jarak terdekat dengan sensor memiliki intensitas turbulensi yang besar dibanding dengan jarak yang terjauh.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mikrofon merupakan suatu sensor untuk mengukur fluktuasi tekanan yang terjadi pada permukaan aliran lapisan batas permukaan pelat. Pada aliran lapisan batas permukaan pelat, kondisi aliran dapat dibedakan menjadi tiga rezim aliran yaitu aliran laminar, aliran transisi, dan aliran turbulen. Kemampuan mikrofon untuk merasakan perubahan yang sangat cepat memungkinkan menghasilkan data yang akurat dan presisi sehingga penganalisaan aliran fluida udara dapat dilakukan dengan baik.

Penganalisaan aliran fluida udara yang terjadi pada permukaan pelat dilakukan dengan menggunakan software *HP VEE Agilent*. Pada penelitian sebelumnya, penganalisaan aliran fluida udara yang terjadi pada permukaan sayap dilakukan dengan menggunakan *DSA (Dynamic Signal Analyzer)*. Data yang ditampilkan oleh *DSA* disimpan dalam bentuk floppy disc kemudian dimasukkan ke komputer dan data tadi diolah dengan menggunakan Microsoft excel. Pada penelitian kali ini penganalisaan dilakukan langsung dengan komputer dengan menggunakan software *HP VEE Agilent*. Kelebihan software *HP VEE Agilent* ini adalah memberikan alur tercepat dalam analisis pengukuran, tidak memprogram, dan fokus dalam memecahkan masalah engineering. Dengan demikian diharapkan nantinya menjadi sistem pengukuran berbasis komputer.

1.2 Perumusan Masalah

Tugas akhir ini membahas bagaimana respon mikrofon terhadap aliran fluida pada permukaan pelat. Jenis mikrofon yang digunakan adalah *condenser microphone* yang diletakkan pada permukaan pelat. Pengujian dilakukan di dalam terowongan angin buatan dengan memvariasikan jarak gangguan dari sensor. Untuk melihat tampilan sinyal keluaran dari mikrofon, keluaran mikrofon langsung dihubungkan dengan komputer melalui soundcard kemudian sinyal ditampilkan oleh software *HP VEE Agilent* dengan menampilkan grafik *power spectrum* dan *time domain*.

1.3 Tujuan

1. Menerapkan mikrofon sebagai alat ukur fluktuasi tekanan pada aliran lapisan batas permukaan pelat.
2. Menerapkan software HP VEE Agilent dalam menganalisis pengukuran.

1.4 Manfaat

Diperoleh sistem pengukuran dengan sistem akuisisi data untuk pengukuran dengan sensor mikrofon berbasis komputer.

1.5 Sistematika Penulisan

Tahapan-tahapan penulisan dalam penulisan tugas akhir ini dibahas dalam beberapa bab dengan sistematika sebagai berikut:

- Bab 1 Pendahuluan, berisi tentang latar belakang, tujuan, manfaat, dan perumusan masalah, serta sistematika penulisan tugas akhir.
- Bab 2 Tinjauan Pustaka, membahas mengenai teori dan materi yang berhubungan dengan sistem akuisisi data, mikrofon, soundcard, software HP VEE Agilent, turbulator, aliran lapisan batas pada airfoil, karakteristik, dan distribusi kecepatan aliran pada sayap atau airfoil.
- Bab 3 Metodologi, berisi tentang prosedur pembuatan dan pengujian sistem yang baru.
- Bab 4 Hasil dan Pembahasan, berisi hasil yang diperoleh dan pembahasan dari hasil yang diperoleh.
- Bab 5 Penutup, berisikan kesimpulan dan saran dari pengujian.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pembuatan dan pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan:

1. Mikrofon dapat digunakan dalam mengukur fluktuasi tekanan aliran lapisan batas pada permukaan pelat dengan jenis *condenser microphone*.
2. Sistem akuisisi data yang baru dengan software *HP VEE Agilent* dapat digunakan dalam menganalisis sistem pengukuran berbasis komputer.
3. Software *HP VEE Agilent* sangat mudah digunakan dan juga mudah berintegrasi dengan software yang lain seperti *Microsoft Excel*.
4. Dengan memvariasikan jarak antara turbulator dan sensor menghasilkan perbedaan intensitas turbulensi dan intensitas turbulensi terbesar terjadi pada jarak terdekat antara turbulator dengan sensor.

5.2 Saran

1. Setelah berhasil dalam melakukan pengukuran, maka untuk selanjutnya sistem akuisisi data ini agar dapat digunakan dalam melakukan pengontrolan aliran.
2. Jika ingin menambah ilmu, maka sebaiknya digunakan hardware lain selain yang telah digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fatkhurrohman, Adi, **Pengembangan Piranti Lunak Sistem Akuisisi Data Banyak Kanal Berbasis Komputer**, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Mesin, FT-UNAND, 2007.
- Baumann, M., Sturzebecher, D., Nitsche, W, **Active Control of TS-Instabilities on an Unswept Wing**, Vieweg Verlag Braunschweig, Germany, 1999.
- Bayazitoglu Yildiz, Ozisik N, **Element of Heat Transfer**, McGraw-Hill Book Co, Singapore, 1988.
- Fauzil, M, **Pengaruh Eksitasi Aktuator Membran Terhadap Aliran Lapisan Batas Pada Pelat Datar Dengan Berbagai Sudut Flap**, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Mesin, FT-UNAND, 2004.
- Daugherty R, Franzini, B Joseph, Finnemore John, **Fluid Mechanics with Engineering Application**, McGraw-Hill Book Co, Singapore, 1989.
- Dinata, UGS, **Coupled Multiple-Channel Active Cancellation of Tollmien-Schlichting Instabilities on a Swept Sensor-Actuator Matrix**, Berlin 2002.
- G.B. Grosjaean. C, Lee G.B., Hong. W, Tai Y.C., Ho C.M., **Micro Baloon Actuator for Aerodynamic Control**, Mechanical and Aerospace Engineering University of California, Los Angeles, 2000.
- Kral D. Linda, **Active Flow Control Technology**, Washington University, St. Louis, Missouri, 1999.
- Sirait, Boy Sandy, **Mikrofon Sebagai Alat Ukur Fluktuasi Tekanan Pada Aliran Lapisan Batas Permukaan Sayap**, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Mesin, FT-UNAND, 2007.
- Schlichting, H., Gersten, K., **Boundary Layer Theory**, Bochum, 1999.
- Sturzebecher, D., Nitsche W, **Active Cancellation of Tollmien-Schlichting Instabilities on a Wing Using Multi-Channel Sensor Actuator Systems**, Jour. of Heat and Fluid Flow, Berlin, 2003.
- White F.M., **Mekanika Fluida**, Jilid 1, Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1988.
- White F.M., **Mekanika Fluida**, Jilid 2, Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1988.
- Smith. W. Steven. **The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing.pdf**, California, 1997-1999.
- <http://www.allstar.fiu.edu/AERO/Wing31.htm>
- <http://www.brainz90.karoo.net/electra2.htm>
- <http://www.MH-AeroTools.de>