

**TUGAS AKHIR
BIDANG KONVERSI ENERGI**

**PENGEMBANGAN PIRANTI LUNAK
SISTEM AKUISISI DATA BANYAK KANAL
BERBASIS KOMPUTER**

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

Oleh :

ADI FATKHURROHMAN

NBP: 01 171 078



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

ABSTRAK

Keterbatasan manusia dalam hal ketelitian dan daya tahan menjadi alasan mengapa sistem akuisisi data berbasis komputer mutlak diperlukan. Sayangnya pada Laboratorium Dinamika Fluida FT-UNAND penerapan sistem ini belum optimal, dikarenakan piranti lunak pendukung instrumen ADC seri AD16-PC(EH) dan sample-and-hold amplifier seri ATSS16 yang dimiliki kurang mendukung pengukuran banyak kanal dan tidak dapat menyimpan data hasil pengukuran.

Tugas akhir ini dilaksanakan dengan mengembangkan piranti lunak tersebut sehingga dapat digunakan pada pengukuran banyak kanal dan dapat diterapkan pada pengukuran berbagai fenomena seperti temperatur dan kecepatan aliran secara real-time.

Pengembangan dilakukan dengan cara menambahkan elemen database, merubah tampilan antarmuka dan merubah perintah konversi nilai bilangan biner menjadi voltase dengan bantuan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0, SQL dan database Microsoft Database. Sistem yang baru kemudian diuji pada sesi pengukuran dinamik dengan pembacaan serentak sinyal sensor kawat panas permukaan dan Dynamic Signal Analyzer (DSA). Sistem juga diuji pada sesi statik yaitu pengukuran kecepatan angin menggunakan anemometer cawan dan sensor probe hot-wire serta temperatur dengan menggunakan termokopel.

Pengembangan piranti lunak ini menghasilkan sistem baru yang mampu mendukung pengukuran dengan jumlah kanal maksimal 6 dan mampu menyimpan hasil pengukuran. Dari pengujian sistem pada pengukuran dinamik didapatkan bahwa sistem dapat membaca frekwensi keluaran DSA dan sensor kawat panas permukaan dengan baik. Sementara dari pengukuran statik didapatkan persamaan kalibrasi tiap sensor.

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik pada jenis pengujian statik maupun dinamik serta dapat diaplikasikan pada pengukuran kecepatan angin dan temperatur.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengambilan data secara cepat dan dengan hasil akurat menjadi harapan dalam setiap sesi pengukuran. Sayangnya dengan segala kelebihan yang dimilikinya, manusia mempunyai masalah dalam hal ketelitian dan daya tahan yang merupakan dua syarat mutlak dalam sebuah sesi pengukuran. Dalam sebuah sesi pengukuran yang hanya mengambil belasan atau puluhan data mungkin manusia masih dapat mempertahankan ketelitiannya. Tetapi dalam sesi yang mengambil ratusan atau bahkan ribuan data, manusia tidak akan mampu mempertahankan ketelitiannya lagi, terlebih jika pengambilan data itu berlangsung dalam waktu yang lama. Untuk mengatasi masalah ini manusia memerlukan bantuan sistem akuisisi data pengukuran dengan komputer. Dengan bantuan komputer, pengambilan data bukan hanya cepat dan teliti tetapi juga dapat dilakukan dalam jangka waktu yang lama.

Laboratorium Dinamika Fluida Jurusan Teknik Mesin FT UNAND, tempat tugas akhir ini dilaksanakan, sudah mempunyai instrumen yang cukup untuk melakukan pengukuran menggunakan sistem akuisisi data pengukuran dengan komputer, seperti *plug-in* ADC seri AD16-16 PC(EH) dan sebuah *sample-and-hold amplifier* seri ATSS16. Sayangnya perangkat lunak pendukung instrumen instrumen ini masih mempunyai beberapa kelemahan yaitu kurang mendukung pengukuran dengan banyak kanal dan belum mempunyai sarana untuk menyimpan data hasil pengukuran. Tugas akhir ini dilaksanakan sebagai langkah awal optimasi penggunaan sistem akuisisi data berbasis komputer di Laboratorium Dinamika Fluida Jurusan Teknik Mesin FT UNAND.

1.2 Perumusan Masalah

Untuk menutupi kekurangan sistem yang lama, pengembangan piranti lunak dilakukan dengan menambahkan elemen *database*, perubahan tampilan antarmuka dan perubahan perintah konversi bilangan biner menjadi voltase. Piranti lunak ini

dikembangkan dengan bantuan bahasa pemrograman Visual Basic dan SQL (*Structural Query Language*), *database* Microsoft Access.

Pada pengujian performa, piranti lunak yang baru bersama perangkat ADC dan *sample-and-hold amplifier* diterapkan pada sesi pengukuran banyak kanal dengan pembacaan sinyal dari sensor kawat panas permukaan dan *Dynamic Signal Analyzer* (DSA). Selain itu, dilakukan juga pengukuran kecepatan angin dan temperatur dengan menggunakan anemometer cawan, *sensor probe hot-wire* dan termokopel.

1.3 Tujuan

1. Membangun sistem akuisisi data banyak kanal berbasis komputer.
2. Menerapkan sistem akuisisi data pengukuran dengan komputer pada pengukuran kecepatan angin dengan anemometer cawan dan *sensor probe hot-wire* serta temperatur dengan termokopel.

1.4 Manfaat

Dengan pengembangan sistem baru ini, diharapkan sistem akuisisi data banyak kanal dapat digunakan dalam menampilkan hasil pengukuran real time di laboratorium.

1.5 Sitematika Penulisan

Tulisan ini terdiri dari 5 Bab, yaitu :

- Bab 1. Pendahuluan yang berisi tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah penelitian, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.
- Bab 2. Tinjauan Pustaka yang berisi tentang teori dasar sistem akuisisi data dengan komputer dan perancangan sistem *database*.
- Bab 3. Metodologi yang berisi tentang proses modifikasi piranti lunak sistem akuisisi data dengan komputer dan proses pengujian performa sistem.
- Bab 4. Hasil dan Pembahasan yang berisi tentang hasil modifikasi piranti lunak dan pengujian performa sistem.
- Bab 5. Penutup yang berisi tentang kesimpulan dan saran.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari perancangan dan pengukuran yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan :

1. Dengan penambahan elemen *database* dan perubahan tampilan, sistem yang baru dikembangkan ini lebih mendukung pengukuran dengan banyak kanal (6 kanal) dibandingkan dengan sistem yang lama. Selain itu, sistem ini dapat digunakan pada jenis pengukuran statik dan dinamik.
2. Sistem akuisisi data yang baru dikembangkan dapat melakukan pengukuran dengan berbagai alat ukur seperti anemometer cawan, termokopel dan sensor kawat panas.
3. Dari pengujian diketahui bahwa antara tegangan keluaran anemometer dan termokopel terhadap kecepatan angin dan temperatur mempunyai hubungan yang berbanding lurus dengan kecenderungan berturut turut $U = 23,9 V_a + 0,057$ dan $T = 3333.4V_t - 125,7$ dimana U = kecepatan angin (m/s), V_a = Tegangan keluaran anemometer (Volt), T = Temperatur ($^{\circ}$ C) dan V_t = tegangan keluaran termokopel (Volt).
4. Dari pengujian didapatkan juga persamaan kalibrasi sensor *probe hot-wire* adalah $E = -0.004 U^2 + 0.0931 U + 1.5433$. Dimana E = tegangan keluaran sensor (Volt) dan U = Kecepatan angin (m/s).

5.2. Saran

1. Karena sistem akuisisi data yang baru telah berhasil melewati semua pengujian, untuk itu di masa mendatang hendaknya sistem ini juga dapat digunakan untuk melakukan pengontrolan aliran.
2. Jika memang diperlukan, sistem masih bisa dikembangkan lagi hingga 16 kanal pengukuran.

DAFTAR PUSTAKA

1. Baumann, D. Sturzebecher, D. nitsche, W. 1999. **Active Control of TS-Instabilities on Unswept Wing**, In: *Laminar-Turbulent Transition. IUTAM Symposium*, Sedona, Springer Verlag, 2000.
2. F. Mish, 2001, **Mean Loading and Turbulence Scale Effects on the Surface Pressure Fluctuations Occurring on a NACA 0015 Airfoil Immersed in Grid Generated Turbulence**, Thesis, Faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University.
3. Smith, Steven, W. **The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing**, San Diego California, California Technical Publishing, 1999
4. Bartee, Thomas, C. **Dasar Komputer Digital**. Edisi Keenam. Jakarta. Erlangga, 1994.
5. Bishop, Robert, H. **Mechatronics Handbook**. Boca Raton, Florida. CRC PRESS, 2002.
6. National Instruments. **Data Acquisition Fundamentals**. National Instruments Corporation, 1999.
7. Holman, J.P. **Metoda Pengukuran Teknik**. Penerbit ERLANGGA. Jakarta, 1985