

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR TEMPERATUR BERBASIS
MIKROKONTROLER AT89S51 DENGAN SENSOR LM35DZ
MENGUNAKAN BAHASA C DAN TAMPILAN LCD**

TESIS

Oleh:

**SRI RIZANI
06214052**



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS**

2008

INTISARI

Telah dilakukan penelitian tentang rancang bangun alat ukur temperatur berbasis mikrokontroler AT89S51 menggunakan sensor LM35DZ. Sinyal analog dari sensor dikonversi ke bentuk digital menggunakan ADC0804. Hasilnya akan diproses oleh mikrokontroler (menggunakan pemograman bahasa C) untuk mendapatkan keluaran yang akan ditampilkan pada LCD 2X16 karakter. Berdasarkan uji fitur penting sistem pengukuran, termometer digital ini memiliki ketepatan yang ditunjukkan oleh kesalahan relatif maksimum sebesar 2% dan kesalahan relatif rata-rata 1%, kepekaan $9,989\text{mV}/^{\circ}\text{C}$, dan rata-rata hasil pengukuran temperatur pada suhu kamar untuk uji ketelitian adalah : $(29,10 \pm 0,31)^{\circ}\text{C}$. Sistem pengukuran temperatur ini memiliki jarak ukur antara 0°C sampai 100°C dengan resolusi $0,39^{\circ}\text{C}$.

Kata-kata kunci : Mikrokontroler AT89S51, sensor temperatur, pengkonversi sinyal analog ke digital, pemograman bahasa C.

I. PENDAHULUAN

Pada bagian ini dibahas tentang latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah, dan mamfaat penelitian tentang “ Alat Ukur Temperatur Berbasis Mikrokontroler AT89S51 dengan Sensor LM35DZ Menggunakan Bahasa C dan Tampilan LCD”.

1.1. Latar Belakang

Peranan temperatur sebagai salah satu besaran fisika dalam kehidupan sehari-hari besar sekali, baik dalam kegiatan rumah tangga, industri, penelitian maupun medis. Oleh sebab itu termometer sebagai alat ukur temperatur termasuk salah satu alat-alat ukur besaran fisika yang paling dibutuhkan. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka dibutuhkan alat ukur yang selain akurat, juga alatnya mudah digunakan dan hasil pengukurannya cepat didapat. Teknologi elektronika yang saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat, dapat menjawab tantangan tersebut. Banyak sekali peralatan dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan menggunakan perangkat elektronika sebagai alat ukur, alat kontrol, alat uji, serta banyak kegunaan lainnya. Salah satu perkembangan ilmu elektronika itu adalah dengan ditemukannya teknologi mikrokontroler.

Kebanyakan termometer yang digunakan selama ini adalah termometer analog, yang bekerja berdasarkan perubahan sifat pemuaian zat dan perubahan resistensinya terhadap naiknya temperatur. Penunjukkan hasil pengukurannya dilihat melalui garis skala, sehingga untuk mendapatkan hasil pengukuran yang akurat dibutuhkan waktu pengamatan yang lebih supaya kesalahan membaca

(kesalahan paralaks) tidak terjadi. Dengan merancang alat ukur temperatur digital hasil pengukuran bisa cepat didapat karena dilihat langsung dalam bentuk tampilan angka.

Beberapa penelitian dan studi tentang rancang bangun alat ukur temperatur digital telah dilakukan sebelumnya di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi Fisika Unand, di antaranya studi rancang bangun alat ukur temperatur berbasis mikrokontroler AT89C51 oleh Sutarzi (2004) dengan sensor LM35DZ berbasis PC. Selanjutnya Riskalida (2004) dengan dengan sensor yang sama, alat ukur temperatur menggunakan IC 17107 dan tampilan LED *seven segmen digit*.

Berbeda dengan alat ukur temperatur rancangan Sutarzi yang berbasis PC, penulis mencoba merancang alat ukur temperatur dengan tampilan LCD berbasis mikrokontroler. Ditinjau dari segi daya yang digunakan dan fungsinya hanya sebagai pengukur saja penggunaan mikrokontroler lebih efisien dari PC. Disamping itu ukuran mikrokontroler yang kecil, dan juga komponen pendukung lainnya, alat ukur dapat dirangkai dalam satu wadah yang tidak terlalu besar sehingga lebih praktis dan mudah dibawa-bawa sesuai keperluan.

Alat ukur ini menggunakan sensor temperatur LM35DZ. Sensor ini mempunyai kelebihan dibandingkan dengan sensor-sensor temperatur lainnya seperti termokopel, RTD dan termistor. Sesuai dengan batas ukur temperatur dan terkalibrasinya, sensor ini dapat digunakan untuk mengukur temperatur benda dan lingkungan antara 0°C sampai 100°C . Dengan penggunaan sensor LM35DZ, mikrokontroler AT89S51, tampilan LCD, dan komponen pendukung lainnya,

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian rancang bangun alat ukur temperatur digital yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan dan saran-saran.

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan, penulis mencoba menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kepekaan alat ukur adalah $9,989 \text{ mVC}^{-1}$
2. Resolusi alat ukur $0,39^{\circ}\text{C}$
3. Dari karakterisasi sensor LM35DZ diperoleh fungsi transfernya, $V = 9,9985T - 0,0301$ dengan korelasi linearnya $R^2 = 1$.
4. Karakterisasi ADC0804 yang digunakan pada penelitian ini menghasilkan persamaan regresi linear $D = 52,89V_{\text{adc}} + 0,057$ dan resolusi $0,0194 \text{ V/bit}$.
5. Kesalahan relatif rata-rata sistem pengukuran 1% dan kesalahan relatif maksimumnya 2% .
6. Rata-rata hasil pengukuran temperatur untuk suhu kamar pada uji ketelitian adalah: Temperatur = $(29,10 \pm 0,31)^{\circ}\text{C}$
7. Hasil uji reproduksibilitas alat ukur menghasilkan persamaan regresi linear $Y = 0,9323X + 0,796$ dan korelasi linearnya $R^2 = 0,999$.

DAFTAR PUSTAKA

- Agfianto, E.P., 2004, Belajar mikrokontroler AT89C51/52/55 (Teori dan Aplikasi), Gava Media, Yogyakarta.
- Budioko, T., 2005, Belajar Dengan Mudah dan Cepat Pemrograman Bahasa C dengan SDCC pada Mikrokontroler AT 89 X 051 / AT 89 S51 /52. Gava Media, Yogyakarta.
- Buchla, D., dan Mc Lachlan, W., 1992, Applied Electronic Instrumentation And Measurement, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Coughlin, R.F., dan Driscoll, F.F., 1985, Penguat Operasional dan Rangkaian Terpadu Linier, Erlangga, Jakarta.
- Dally, Riley, dan Mc Connell, 1993, Intrumentation for Engineering Measurements, Second edition, Canada.
- Data Sheet, 1994. LM 35 A/ LM 35 C/ LM 35 D. *Precision Centragrade Temperature Sensor National Semiconductor.*
- David, C.W., 1994, Instrumentasi Elektronika dan Teknik Pengukuran, Erlangga, Jakarta.
- Fraden, J., 1996, Handbook of Modern Sensors, Physics, Designs, and Applications, Second Edition, Springer-Verlag, New York.
- Giancoli, D., 2001, FISIKA . Jilid 1 , Erlangga , Jakarta.
- Isaacs, A., 1990, Kamus Lengkap Fisika, Erlangga, Jakarta.
- Liyustria, A., 2004., Studi Pembuatan Alat Ukur Temperatur Berbasis Mikrokontroler AT 89C51, Skripsi, Universitas Andalas Padang.
- Millman, J., 1992, Mikroelektronika Sistem Digital dan Rangkaian Analog, jilid 2, Erlangga, Jakarta.
- Riskalida, 2004. Pembuatan Termometer Digital Berbasis ICI 17107, Skripsi, Universitas Andalas Padang.
- Sutarzi, 2004, Rancang Bangun Alat ukur temperatur Berbasis PC Menggunakan Sensor LM35 DZ, Skripsi, Universitas Andalas Padang.
- Sutirsono, 1987 , Elektornika I, Institut Teknologi Bandung , Bandung