

# **PENCATAT DATA MASUK/KELUAR RUANG DENGAN ALAT UP COUNTER BERBASIS PPI 8255**

**Aminullah Nurdin**

**Universitas Borobudur**

**Jalan Raya Kalimalang No.1 Jakarta Timur**

**Email: amil.nurdin@gmail.com**

Dalam merancang sistem pengukuran suhu ruang berbasis mikrokontroler AT89C52 ini timbul beberapa masalah, antara lain mengenai bagaimana rancangan perangkat kerasnya, dan mengenai perancangan program yang berfungsi untuk menjalankan rangkaian sistem tersebut. Tujuan dari perancangan sistem ini adalah agar dapat membantu manusia mengetahui perubahan suhu suatu ruang. Pada intinya rangkaian sistem ini dirancang untuk mengubah perubahan suhu yang terjadi pada sebuah sensor menjadi nilai digital dan menampilkannya pada komputer dengan menggunakan ADC dan mikrokontroler dimana komunikasi antara alat dengan komputer dengan serial.

Dengan pengujian pada sistem yang telah dilakukan didapatkan bahwa sistem ini mampu menyimpan data pada memori alat sebanyak 192 alamat data. Ketika alamat yang diperuntukkan untuk menyimpan data telah penuh maka alat akan berhenti menyimpan data namun tetap menampilkan perubahan suhu yang terdeteksi oleh sensor suhu. Selain itu data pengukuran dapat disimpan pada komputer sebagai penyimpanan data permanen. Data yang telah disimpan dapat dipanggil kembali dan ditampilkan dalam bentuk grafik.

Alat ini mampu mengukur suhu secara presisi mulai dari 26°C - 100°C, dengan toleransi kesalahan  $\pm 0^\circ\text{C} - 2^\circ\text{C}$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat berfungsi dengan baik dan keluarannya sesuai dengan apa yang diharapkan dan sesuai dengan tujuan awal penelitian dan perancangan sistem ini.

**Kata Kunci :** Sensor Suhu, Perubahan Suhu ke Besaran Digital, Mikrokontroler AT89C52, ADC0804, Komunikasi Serial

## **ABSTRACT**

In designing the system of measurement of room temperature based on microcontroller AT89C52 this arises some problems, among others, about how the design of hardware, and on the design of programs that function to run the system circuit. The purpose of the design of this system is to help humans know the temperature changes of a space. In essence this system circuit is designed to change the temperature changes that occur in a sensor into digital value and display it on the computer by using ADC and microcontroller where communication between devices with computer with serial.

By testing the system that has been done found that this system is able to store data on the device memory as much as 192 data addresses. When the address reserved for storing data is full then the tool will stop storing data but still display temperature changes detected by the temperature sensor. In addition, measurement data can be stored on the computer as a permanent data storage. The stored data can be recalled and displayed in graphical form.

It is capable of precision temperature measurement from 26 ° C - 100 ° C, with fault tolerance + 0 ° C - 2 ° C. So it can be concluded that the tool works well and the output is in accordance with what is expected and in accordance with the original purpose of research and design of this system.

**Keywords:** Temperature Sensor, Temperature Change to Digital Magnitude, AT89C52 Microcontroller, ADC0804, Serial Communication

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Pada masa sekarang ini bidang elektronika mengalami kemajuan yang sangat pesat dan tidak terlepas pada bidang komputerisasi. Komputer saat ini telah menjadi alat bantu utama bagi manusia dan digunakan bukan hanya untuk menyelesaikan permasalahan di tempat kerja, membuat program atau bermain game, tetapi dapat digunakan untuk mengontrol alat melalui berbagai port yang tersedia dan dikenal dengan istilah *interfacing* komputer (hubungan antar muka komputer). Dan ini sangat membuat penulis tertarik untuk membuat sebuah alat yang dikontrol oleh komputer.

Dengan adanya teknologi yang terus berkembang saat ini, maka akan semakin mudah untuk mengetahui apakah tanda-tanda aktifitas itu akan berprospek menjadi bencana alam ataukah dapat dimanfaatkan.

Salah satu teknologi terapan itu adalah alat yang berfungsi untuk mengukur suhu panas bumi. Namun peralatan yang ada sekarang masih sederhana sehingga memerlukan pengembangan teknologi yang lebih efektif sehingga teknisi tidak harus selalu siap di lapangan untuk mencatat setiap perubahan suhu dengan rentang waktu tertentu sesuai yang diperlukan pada saat pengambilan sample suhu untuk kemudian diteliti lebih lanjut supaya dapat ditindaklanjuti baik dampak positif maupun negatifnya.

## 2. LANDASAN TEORI

Suhu merupakan derajat panas dari suatu benda.

Dari sentuhan telapak tangan, kita dapat menyusun urutan benda-benda berdasarkan derajat panasnya dari benda A, B, dan C, kita dapat memutuskan bahwa B lebih panas dari A, C lebih panas dari B. Kita dapat menyatakan bahwa suhu yang paling tinggi adalah C, dan yang paling rendah adalah A. Jadi, konsep suhu berasal dari perasaan kita.

Suhu secara umum dapat diukur dalam tiga skala yang berbeda yaitu Celcius, Fahrenheit dan Kelvin. Skala Celcius mempunyai titik didih air  $100^{\circ}\text{C}$  dan titik beku air  $0^{\circ}\text{C}$ . Skala Fahrenheit mempunyai titik didih air  $212^{\circ}\text{F}$  dan titik beku air  $32^{\circ}\text{F}$ . Sedangkan untuk skala Kelvin didasari oleh skala Celcius. Untuk mengubah dari Celcius ke Kelvin dengan menambahkan  $273^{\circ}$  pada skala Celcius yang terukur.

Suhu dapat diukur dalam berbagai macam cara yang berbeda. Dalam hal ini pengukuran suhu secara garis besar dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu pengukuran secara mekanik dan pengukuran secara elektrik. Pengukuran secara mekanik tergantung pada beberapa prinsip fisika bahwa gas, zat cair dan zat padat dapat berubah volumenya apabila benda tersebut dipanaskan. Penggunaan substansi zat yang tidak sama dapat

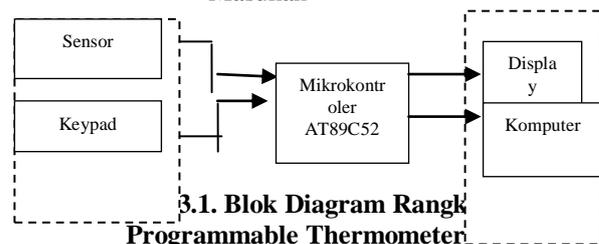
merubah volume dalam perbedaan kuantitas zat tersebut. Sebagai contoh, air raksa mempunyai penambahan  $0,01\%$  per derajat Fahrenheit sedangkan alkohol di lain pihak mempunyai penambahan  $0,07\%$  per derajat Fahrenheit ( $0,1\%$  per derajat Celcius). Yang termasuk dalam pengukuran mekanik antara lain termometer *glass-steam*, termometer *bimetallic*, termometer *filled-system*. Sedangkan pengukuran secara elektrik menggunakan energi listrik untuk mengontrol perubahan suhu secara analog maupun secara digital dan mempunyai prinsip yang hampir sama dengan secara mekanik. Pengukuran perubahan suhu tersebut dapat dideteksi dengan menggunakan beberapa sensor antara lain thermocouple, thermistor, RTD IC Op-Amp, IC LM 35 dan lain sebagainya.

Banyak sifat fisis yang dapat diukur berubah sewaktu suhu yang diterima oleh benda tersebut berubah kuantitasnya. Di antara sifat-sifat ini adalah volume sebuah cairan, panjang sebuah tongkat, hambatan listrik sebuah kawat, tekanan sebuah gas pada volume konstan, volume gas pada tekanan konstan dan warna sebuah kawat pijar (*filament*). Masing-masing sifat ini dapat digunakan dalam pembuatan sebuah alat ukur suhu (termometer). Skala suhu yang didapat yaitu dengan memilih sebuah zat dan sifat termometrik yang khas dari zat tersebut. Apabila dalam memilih zat termometrik sudah didapat dan sifat termometrik tersebut dinyatakan dengan X dalam pembuatan sebuah skala termometer maka dapat dipilih sembarang fungsi linier dari sifat X sebagai temperatur T yang dimiliki oleh termometer yang sesuai, dan setiap sistem yang berada di dalam kesetimbangan termal dengan termometer akan didapatkan sebuah persamaan :  $T(x) = aX$ . Di mana a adalah konstanta yang harus dihitung dengan memilih bentuk linier dari T(x) konstanta a ditentukan dengan mengkalibrasi termometer tersebut untuk menentukan sebuah titik tetap standart. Titik tetap ini merupakan titik di mana es, air cair dan uap air berada dalam kesetimbangan dan dinamakan dengan titik tripel air (*triple point of water*).

## 3. HASIL DAN PERANCANGAN SISTEM

### 3.1. Analisis Rangkaian Secara Diagram Balok

### 3.2. Analisis Rangkaian Secara Diagram Balok Masukan



Pada blok pertama terdapat blok masukan. Dimana pada blok ini terdapat sensor suhu yang menggunakan IC LM35 sebagai sensornya. Sensor ini sangat berpengaruh sekali, karena apabila diletakkan pada suatu ruangan, maka sensor akan langsung bekerja mengukur suhu yang ada diruangan tersebut. Hasil dari pengukuran suhu yang di deteksi oleh LM35 adalah berupa tegangan. Keluaran dari LM 35 akan menjadi masukan pada IC LM 358 dan akan di teruskan ke ADC 0804.

IC LM 358 digunakan sebagai penguat. Rangkaian penguat ini diperlukan karena kenaikan sebesar 10 mV setiap derajat celsius tidak dapat langsung dihubungkan ke ADC 0804 karena berada di bawah toleransi ketelitian. Tingkat kenaikan tegangan yang lebih kecil dari toleransi ketelitian ADC 0804 akan menyebabkan kesalahan dalam pengukuran. Untuk menghindari kesalahan tersebut maka diperlukan rangkaian penguatan dengan menggunakan LM 358 serta dengan konfigurasi penguatan tak membalik. Resistor R 10kΩ dan potensiometer 50kΩ dapat digunakan untuk mengatur agar keluaran dari LM 35 menjadi lima kali lebih besar. Sehingga keluarannya dapat menghasilkan tegangan sebesar 50mV untuk setiap derajat celsius. Hubungan antara besarnya kenaikan tegangan dengan nilai R dan P dapat dilihat pada rumus :

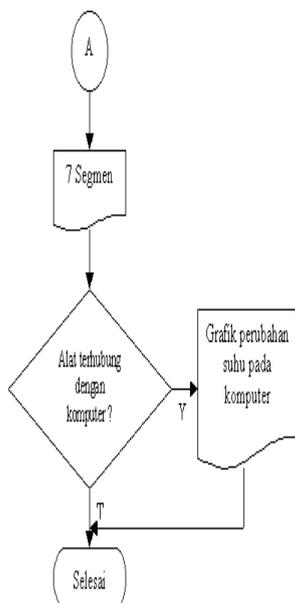
$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{R_2}{R_1} \quad (3.1.)$$

Selain sensor, pada masukan juga terdapat keypad. Keypad pada rangkaian ini disusun secara matriks 4 baris x 3 kolom. Masing-masing baris dihubungkan ke P 2.4 s/d P 2.7 dan masing-masing kolom dihubungkan ke P 2.0 s/d P 2.2 pada IC Mikrokontroler AT89C52.

Selengkapnya diperhatikan pada tabel 3.1 :

**Tabel 3.1. Daftar Arti Tiap Tombol Matriks**

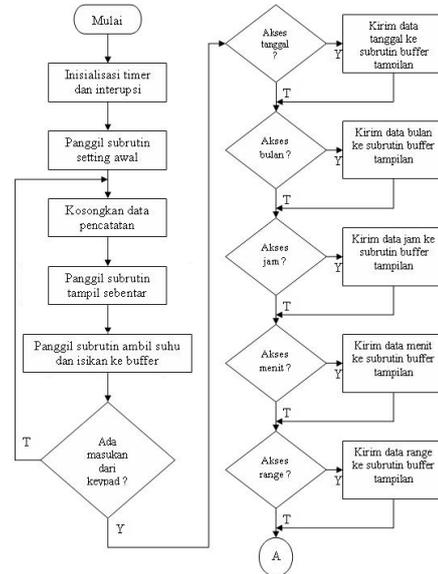
	P 2.0	P2.1	P 2.2
P 2.7	SW 1	SW 2	SW 3
P 2.6	SW 4	SW 5	SW 6
P 2.5	SW 7	SW 8	SW 9
P 2.4	SW 10	SW 11	SW 12



### 3.3. Analisis Program Mikrokontroler

**Gambar 3.5. Diagram Alur Rancangan Program Perangkat Keras Sistem**

Alat akan bekerja diawali dengan melakukan proses inialisasi timer dan interupsi pada IC Mikrokontroler. Setelah itu alat akan



melakukan setting awal. Lalu mengkosongkan data yang ada pada memori penyimpanan data sementara dari IC Mikrokontroler. Setelah memori dikosongkan, maka alat akan melakukan prosedur tampil sebentar.

Berikut penggalan program untuk prosedur tampil sebentar :

```

mov     29h,#50
tampil_sebentar_ulang:
call tampilan
djnz   29h,tampil_sebentar_ulang
ret

```

### 4. PENGUJIAN SISTEM

#### Hasil Pengujian

Untuk pengujian sensor suhu ini dilakukan dengan air yang dipanaskan menggunakan elemen pemanas air. Pengujian sensor suhu LM 35 ini menggunakan tegangan referensi ADC sebesar 2 volt dan suhu minimal sama dengan suhu ruang yaitu 26°C. Untuk pengamatan hasil pengujian diambil sampel sebanyak 75 sampel dengan selang suhu per 1°C. Berikut ini data pengamatan hasil pengujian sensor suhu

**Tabel 4.1. Data Pengamatan Pengujian Sensor Suhu**

NO	Suhu Terukur (oC)	Tegangan Keluaran LM 35 (mV)	Waktu (detik)
1	26	260	
2	27	270	5
3	28	280	5.5
4	29	290	6
5	30	300	6.5
6	31	310	6.8
7	32	320	7.1
8	33	330	7.4
9	34	340	7.7
10	35	350	8
11	36	360	8.3
12	37	370	8.6
13	38	380	8.9
14	39	390	9.1
15	40	400	9.4
16	41	410	9.7
17	42	420	10
18	43	430	10.3
19	44	440	10.5
20	45	450	10.7
21	46	460	10.9
22	47	470	11.1
23	48	480	11.3
24	49	490	11.5
25	50	500	11.7
26	51	510	11.9
27	52	520	12.1
28	53	530	12.3
29	54	540	12.5
30	55	550	12.7
31	56	560	12.9
32	57	570	13.1
33	58	580	13.3
34	59	590	13.5
35	60	600	13.7
36	61	610	13.9
37	62	620	14
38	63	630	14.1
39	64	640	14.2
40	65	650	14.3
41	66	660	14.4
42	67	670	14.5
43	68	680	14.6
44	69	690	14.7
45	70	700	14.72
46	71	710	14.74
47	72	720	14.76
48	73	730	14.78
49	74	740	14.8
50	75	750	14.82
51	76	760	14.84
52	77	770	14.86
53	78	780	14.88
54	79	790	15.9
55	80	800	15.901
56	81	810	15.902
57	82	820	15.903
58	83	830	15.904
59	84	840	15.905
60	85	850	15.906
61	86	860	15.907
62	87	870	15.908
63	88	880	15.909
64	89	890	15.910
65	90	900	15.911
66	91	910	15.911
67	92	920	15.911
68	93	930	15.911
69	94	940	15.911
70	95	950	15.911
71	96	960	15.911
72	97	970	15.911
73	98	980	15.911
74	99	990	15.911
75	100	1000	15.911



Gambar 4.3. Grafik Perubahan Suhu Terhadap Waktu

Dari gambar grafik diatas terlihat semakin tinggi suhu yang terukur, maka semakin cepat perubahannya. Terlihat semakin suhu mendekati suhu 100°C, waktunya semakin cepat

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari uraian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Secara garis besar sistem ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu : sensor suhu, sistem minimum, pengubah analog ke digital, keypad, penampil 7 segmen, MAX232, dan port penghubung ke port serial komputer.
2. Sistem ini telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Mikrokontroler akan menyimpan hasil pengukuran dari sensor suhu sesuai rentang waktu yang ditentukan. Ketika memori alat telah penuh terisi data, maka alat akan berhenti menyimpan, akan tetapi tetap menampilkan perubahan suhu yang terjadi dan terukur oleh sensor suhu.
3. Untuk kerja sensor suhu LM35 dalam mengukur perubahan suhu yang terjadi dalam skala Celcius telah sesuai dengan yang diharapkan.
4. Untuk kerja program aplikasi “Suhu” yang menggunakan bahasa pemrograman Delphi 7 telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan yaitu membaca, menyimpan memanggil kembali serta menampilkannya dalam bentuk grafik.

### 5.2 Saran

1. Pada penggunaan di lapangan sebaiknya menggunakan baterey sebagai sumber tegangan.
2. Untuk pengambilan data pada kegiatan sebenarnya di lapangan, sebaiknya ditambahkan memori yang lebih besar pada alat.

Dari hasil pengujian ini dapat dilihat bahwa setiap kenaikan 1°C tegangan keluaran yang dihasilkan oleh sensor akan dikalikan dengan 10 mV. Hal ini sesuai dengan karakteristik dari LM 35. Dimana tegangan keluaran dari LM 35 akan dikalikan dengan 10 mV/°C.

3. Pada pengembangan berikutnya diharapkan ada penambahan fasilitas seperti pencetak grafik hasil pengukuran, penyajian data dalam bentuk tulisan atau tabel, multi sensor serta fasilitas transfer data secara telemetri.
4. Untuk memudahkan pemindahan data pada saat kegiatan di lapangan sebaiknya menggunakan laptop sebagai pengganti PC.

Sumardi. 2012. Mikrokontroler Belajar AVR Mulai Dari Nol. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Yulianto, Budi. 2011. Pengukur Suhu Badan Berbasis Mikrokontroler AVR8535 Dengan Tampilan LCD. Surabaya : Tugas Akhir, Universitas Narotama Surabaya

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2011, Pengetahuan Dasar Pemrograman Display LCD 2X16, <http://pccontrol.wordpress.com/2011/06/28/pengetahuan-dasar-pemrograman-display-lcd-2x16>, 13 Maret 2013, 14.30 WIB.

Anonim, 2013, Prinsip Kerja Rangkaian Sensor Ultrasonik, <http://atmelmikrokontroler.wordpress.com/2009/06/24/prinsip-kerja-rangkaian-sensor-ultrasonik>, 13 Maret 2013, 14:16 WIB.

Bejo, Agus. 2008. C & AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C Dalam Mikrokontroler AT Mega 8535. Yogyakarta : Graha Ilmu

Budiharto, Widodo. 2011. Aneka Proyek Mikrokontroler . Yogyakarta : Graha Ilmu

Chandra, 2010, Rangkaian Sensor Suhu LM35, <http://telinks.wordpress.com/2010/04/09/rangkaian-sensor-suhu-lm35>, Maret 2013, 15.05 WIB.

Laily, Shirta Zaharal. 2008. Rancang Bangun Alat Pengukur Tinggi Badan Otomatis Dengan Keluaran Suara Berbasis Mikrokontroler AT89S51. Semarang : Tugas Akhir, Universitas Diponegoro.

Setiawan, Edi. 2011. Alat Ukur Tinggi Badan Digital Menggunakan Ultrasonic Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 16 Dengan Tampilan LCD. Surakarta : Tugas Akhir, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Sugiyono. 1997. Statistika untuk Penelitian. Bandung : Alfabeta.

