

Rancang Bangun Data Logger Temperatur

Agus Dwi Korawan

Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu
Jl. Kampus Ronggolawe Blok B No.1 Mentul Cepu 58315 Telp. (0296) 422322, Facs. (0296) 425429
ad_korawan@yahoo.co.id

Abstract

Temperature data logger is a portable measurement instrument used for reading the temperature of an object and storing the results of temperature in the form of data. Temperature data logger consists of NTC 7.5 K probe thermocouple with serial number SSR038 (16 pieces), the arduino mega microcontroller atmega 2560, and the card data logger module SC-MMC with serial number MOD009. The software used is Arduino 1.5.7 windows based. Testing of 16 thermocouples is done by dipping the thermocouple in water with an initial temperature of about 27°C, then the water is heated slowly for 650 seconds. The results show the same chart pattern, even though there is a slight difference in value. Maximum deviation is 1.0°C. The temperature which is displayed on the monitor screen and stored on the SD card is the same.

Keywords : Temperature ; Data; Logger; Arduino; Thermocouple

1. Pendahuluan

Data logger temperatur adalah alat yang berfungsi untuk membaca temperatur objek tertentu dan menyimpan hasilnya dalam bentuk data, kelebihan alat ini, mampu menyimpan data yang banyak dengan waktu yang lama. Alat ini tidak asing lagi bagi kalangan peneliti atau industri, karena dengan bantuan alat ini maka analisis data lebih mudah dilakukan hanya dengan transfer data dari media penyimpan menuju perangkat analisis yang digunakan.

Alat ini banyak tersedia dan sudah kompatibel, tetapi harganya tidak murah, untuk mengatasi hal itu bisa dilakukan dengan merancang sendiri menggunakan komponen-komponen yang sudah ada di pasaran. Data logger temperatur ini terdiri dari 3 unit, pertama adalah pembaca temperatur, pengolah data, dan penyimpan data. Hasilnya bisa dilihat langsung di layar monitor komputer dan juga dapat diperoleh dengan import data yang tersimpan di dalam *SD Card*.

Peralatan ini terdiri dari termokopel sebagai sensor temperatur, *microcontroller* arduino atmega sebagai pengolah data, dan data logger sebagai penyimpan data. Sensor temperatur akan mendeteksi perubahan temperatur objek yang akan diukur, selanjutnya diubah menjadi sinyal listrik dan dikirimkan ke mikrocontroller untuk diproses menjadi bentuk data yang dikehendaki, hasilnya ditampilkan di layar monitor dan disimpan ke dalam media penyimpan data.

2. Metodologi

Termokopel yang digunakan adalah *NTC 7.5 K Probe* dengan nomor seri SSR038, diameter 5 mm dan panjang 25 mm (gambar 1), *arduino mega microcontroller* yang digunakan adalah *Atmega 2560* (gambar 2), sedang *Card Data Logger Module* yang digunakan adalah *SC-MMC* dengan nomor seri MOD009 (gambar 3). Rangkaian peralatan ditunjukkan pada gambar 4, peralatan lengkap setelah dirangkai ditunjukkan pada gambar 5.

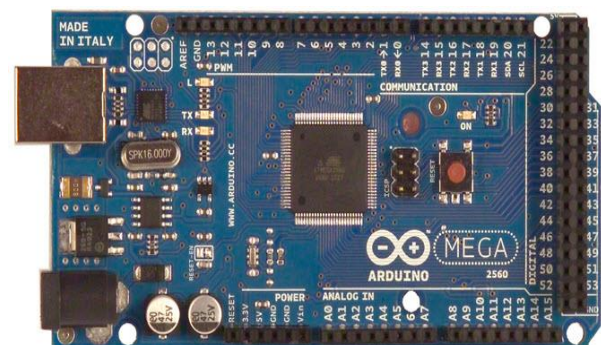
Software yang digunakan adalah arduino 1.5.7 berbasis windows dengan tampilan seperti gambar 6. Pada software tersebut terdapat *Editor* program, yaitu sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa Processing. Terdapat *Compiler*, yaitu sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa Processing) menjadi kode biner. Dan juga terdapat *Uploader*, yaitu sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory di dalam papan Arduino (Djuandi, 2011).



spesifikasi:

- Small, quick temperature response.
- High stability under temperature shock.
- Resistance @25°C 10KΩ±1%
- Beta Value 3950K±1%
- Thermal time constant 5 MW/°C
- Dissipation factor 10 sec
- Operating temperature -30°C~+105°C

Gambar 1: termokopel *NTC 7.5 K Probe*



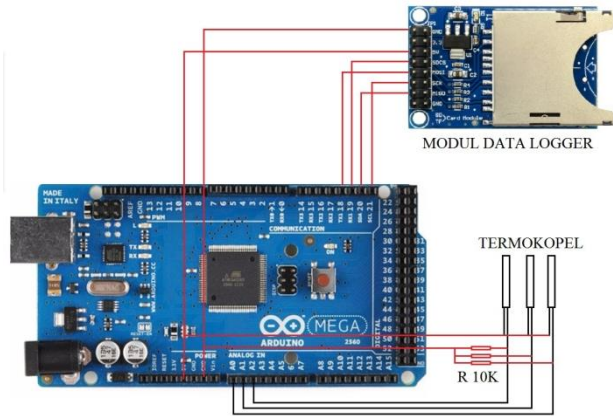
spesifikasi :

Microcontroller	ATmega2560	Analog Input Pins	16
Operating Voltage	5V	DC Current per I/O Pin	40 mA
Input Voltage (recommended)	7-12V	DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Input Voltage (limits)	6-20V	Flash Memory	256
Digital I/O Pins	54	SRAM	8 KB
		EEPROM	4 KB
		Clock Speed	16 MHz

Gambar 2. Arduino atmega 2560



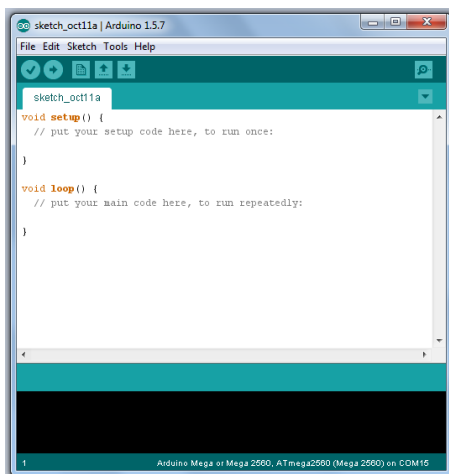
Gambar 3. SC-MMC MOD009 Card Data Logger Module



Gambar 4. Rangkaian peralatan



Gambar 5. Peralatan lengkap setelah dirangkai

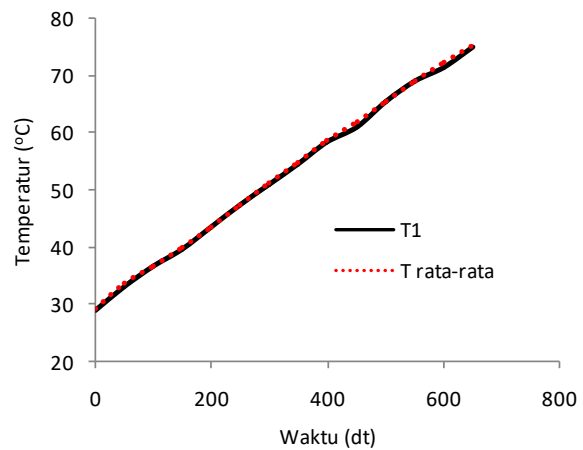


Gambar 6. Tampilan Software arduino 1.5.7.

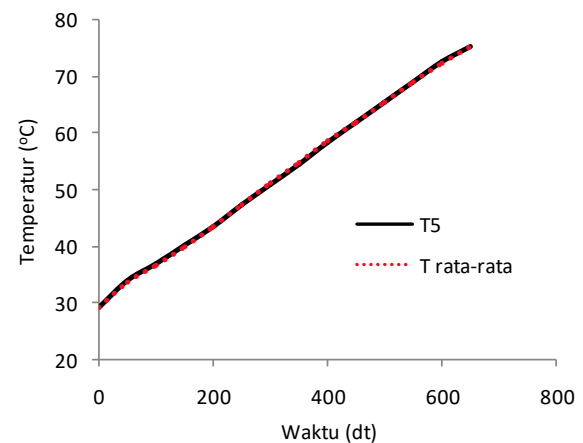
Software arduino bisa diperoleh secara bebas karena sifatnya open source, diinstal pada komputer dan dibuat programnya, secara garis besar listing programnya terdiri dari beberapa tahap. Diawali dengan inisialisasi obyek, konstanta, serta variabel yang diperlukan pada proses eksekusi program serta pin I/O yang akan digunakan, selanjutnya program akan mendeteksi apakah SD Card sudah dimasukkan pada Socket (Hartono, 2013), ini diperlukan untuk memastikan bahwa SD card sudah siap, sekaligus membuat file baru pada SD card untuk penyimpanan data. Selanjutnya akan mengolah data yang dikirim oleh termokopel untuk dikonversi menjadi temperatur. Diakhiri dengan proses penampilan data ke layar monitor dan juga perekaman data menuju ke sd card.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian terhadap 16 buah termokopel (T1, T2, T16) dilakukan dengan cara mencelupkan termokopel pada air dengan temperatur awal sekitar 27° C, selanjutnya air dipanaskan secara perlahan selama 650 detik, hasil pengujian disajikan pada tabel 1. Grafik hubungan temperatur terhadap waktu disajikan pada gambar 7 sampai dengan gambar 10.



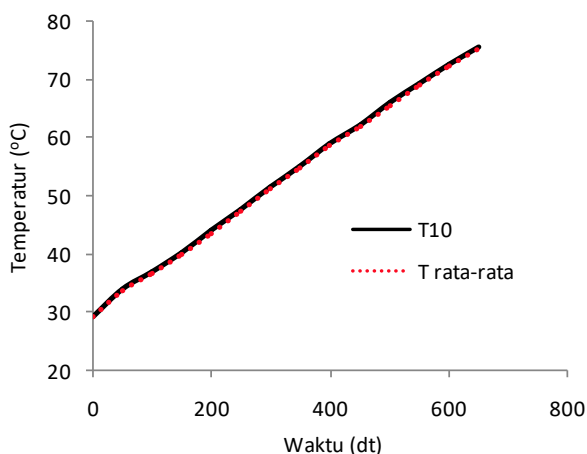
Gambar 7. Grafik hubungan temperatur terhadap waktu pada termokopel 1 (T1)



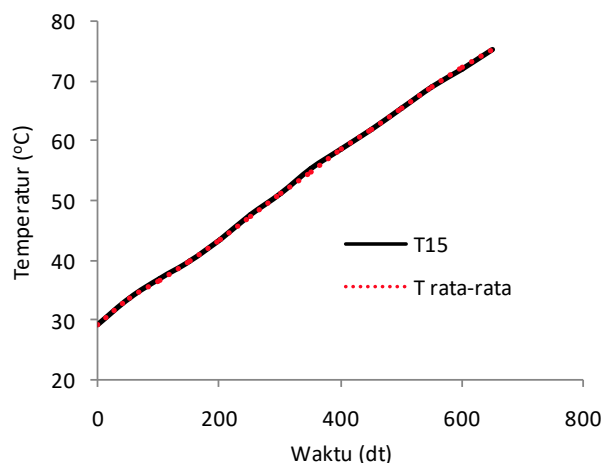
Gambar 8. Grafik hubungan temperatur terhadap waktu pada termokopel 5 (T5)

Tabel 1. Hasil pengujian termokopel

Waktu (dt)	T1 (°C)	T2 (°C)	T3 (°C)	T4 (°C)	T5 (°C)	T6 (°C)	T7 (°C)	T8 (°C)	T9 (°C)	T10 (°C)	T11 (°C)	T12 (°C)	T13 (°C)	T14 (°C)	T15 (°C)	T16 (°C)
0	27.11	27.11	27.24	27.09	27.11	27.14	27.14	27.11	27.14	27.05	27.15	27.02	27.14	27.25	27.23	27.14
50	31.49	30.88	31.29	31.25	32.04	32.07	32.56	32.11	31.00	32.05	31.80	32.04	31.09	32.47	30.80	31.68
100	34.45	33.83	34.25	34.73	34.95	35.07	35.47	35.20	33.85	35.04	34.79	34.93	34.43	35.38	34.03	34.55
150	37.56	36.92	37.35	37.77	38.20	38.43	38.86	38.66	37.03	38.39	38.04	38.28	37.43	38.75	36.79	37.78
200	41.08	40.86	40.97	41.21	41.55	41.90	42.23	42.01	40.97	42.07	41.85	42.09	41.26	42.00	40.59	41.77
250	44.86	44.52	44.86	45.40	45.39	45.89	46.11	46.10	44.62	45.91	45.72	45.83	45.17	45.97	44.55	45.61
300	48.45	48.10	48.32	49.06	49.04	49.71	49.94	49.63	48.18	49.57	49.26	49.50	49.03	49.64	48.10	49.12
350	52.37	52.00	52.37	53.23	52.59	53.16	53.41	53.05	52.07	53.14	53.14	53.38	53.14	53.22	52.25	53.11
400	56.06	55.52	55.90	56.71	56.49	57.28	57.21	57.12	55.74	57.06	57.11	57.35	56.57	57.32	55.60	57.04
450	59.44	59.22	59.44	59.82	59.93	60.60	60.70	60.58	59.26	60.52	60.43	60.67	59.98	60.63	58.92	60.15
500	63.16	62.86	62.97	63.83	63.54	64.26	64.36	64.40	62.58	64.34	64.09	64.13	63.54	64.07	62.38	63.76
550	66.67	66.23	66.45	66.78	67.11	67.90	68.00	67.79	66.45	67.73	67.73	67.97	67.29	67.88	65.99	67.77
600	69.85	69.63	69.85	70.00	70.60	71.21	71.31	71.06	69.61	71.00	71.04	71.03	70.51	71.17	69.09	70.82
650	72.84	72.62	72.84	73.30	73.41	74.06	74.43	74.13	72.58	74.07	73.89	74.13	73.54	74.00	72.24	73.89



Gambar 9. Grafik hubungan temperatur terhadap waktu pada termokopel 10 (T10)



Gambar 10. Grafik hubungan temperatur terhadap waktu pada termokopel 15 (T15)

Tidak semua grafik ditampilkan, dengan alasan bahwa dengan 4 buah grafik sudah cukup mewakili bentuk grafik yang lain.. Gambar 7 menunjukkan hubungan temperatur terhadap waktu pada termokopel 1 (T1), dibandingkan dengan temperatur rata-rata dari hasil

pengujian 16 termokopel. temperatur awal adalah temperatur pembacaan pada waktu 0 detik, selanjutnya terjadi kenaikan seiring bertambahnya waktu sampai dengan 650 detik, dari grafik tersebut terlihat bahwa perubahan temperatur terjadi hampir linier.

Pada dasarnya semua hasil uji coba pembacaan temperatur menggunakan termokopel 1 sampai dengan termokopel 16 menunjukkan pola yang sama meskipun ada sedikit perbedaan pada nilainya.

Setelah dihitung rata-rata nya dan dilakukan perhitungan deviasi, maka diperoleh deviasi terbesar dengan nilai 1.0. Maka dapat dikatakan bahwa peralatan ini sudah bisa digunakan untuk membaca temperatur dan menyimpan dengan baik. Sedangkan pembacaan nilai temperatur yang terbaca di layar monitor dan yang tersimpan di SD card adalah sama, maka dapat dikatakan bahwa proses penyimpanan data ke dalam SD card berjalan dengan baik.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian, maka dapat disimpulkan bahwa data logger temperatur yang sudah dibuat dapat digunakan untuk mengukur temperatur obyek tertentu sebanyak 16 titik pengukuran.

Daftar pustaka

- Hartono, R. 2013, Perancangan sistem data logger temperatur baterai berbasis Arduino deumilanova, Proyek Akhir, Prodi D.III Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember.
- Djuandi, F. 2011, Pengenalan arduino, www.tobuku.com.