

Pengukuran Suhu Air Menggunakan *Data Logger* Berbasis Arduino

Muh. Nakkir¹, Masruhi², Rustam Efendi³

¹Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Politeknik Bombana

²Program Studi Teknologi Rekayasa Bangunan Gedung, Politeknik Bombana

³Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

E-mail: *muh.nakkir@gmail.com

Abstrak

Suhu merupakan ukuran atau pengukuran intensitas panas atau dingin suatu benda atau lingkungan. Suhu juga merupakan parameter penting dalam berbagai bidang penelitian. Pengukuran suhu dengan menggunakan termometer air raksa adalah merupakan alat yang sering kali digunakan. Dengan perkembangan teknologi suhu dapat diamati atau dimonitoring dengan peralatan yang lebih canggih dan modern. Penelitian pengukuran suhu air panas sebagai objek dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan sistem data logger berbasis Arduino. Tujuan penelitian ini adalah mengamati fenomena perubahan suhu menggunakan data logger berbasis Arduino. Hasil dari kajian ini menunjukkan bahwa suhu air dapat diukur secara kontinyu dengan menggunakan data logger berbasis Arduino. Di mana pengukuran suhu air ini juga memberikan edukasi kepada mahasiswa mengenai pengenalan fenomena perubahan suhu dalam perkuliahan fisika dasar.

Kata kunci: Arduino, suhu, data logger.

Abstract

Temperature is a measure or measurement of the intensity of heat or coldness of an object or environment. Temperature is also an important parameter in various research fields. Temperature measurement using a mercury thermometer is commonly used. With technological advancements, temperature can be observed or monitored using more advanced and modern equipment. In this research, the measurement of hot water temperature is conducted using an Arduino-based data logger system. The aim of this research is to observe the phenomenon of temperature changes using an Arduino-based data logger. The results of this study demonstrate that water temperature can be continuously measured using an Arduino-based data logger. This measurement of water temperature also provides education to students regarding the understanding of temperature changes in basic physics courses.

Keywords: Arduino, data logger, temperature.

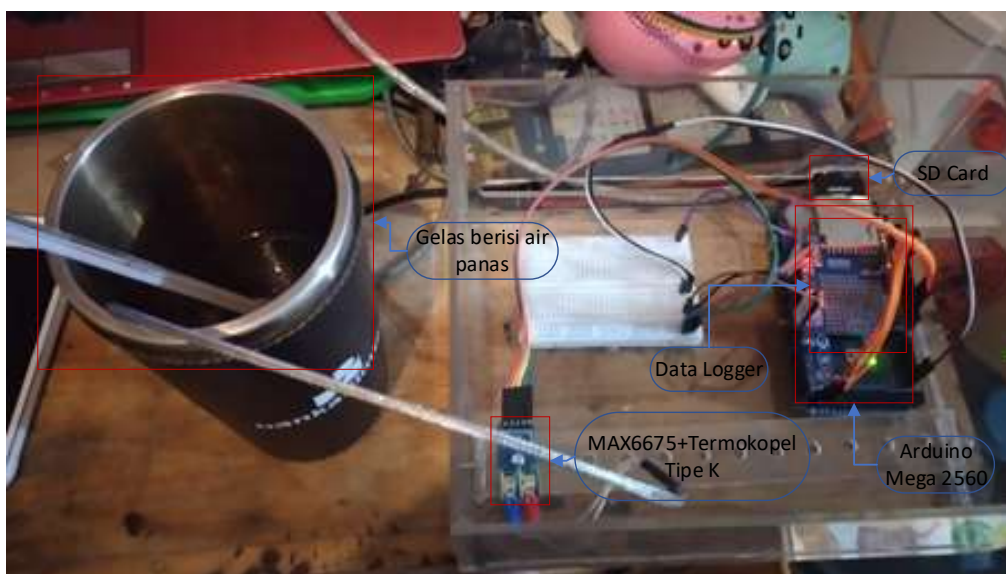
1. PENDAHULUAN

Suhu merupakan ukuran atau pengukuran intensitas panas atau dingin suatu benda atau lingkungan. Dalam fisika, suhu diukur dalam satuan derajat Celsius ($^{\circ}\text{C}$), Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$), atau Kelvin ($^{\circ}\text{K}$). Suhu juga dapat digunakan untuk menggambarkan tingkat energi molekul dalam suatu sistem, di mana suhu yang lebih tinggi mengindikasikan energi molekul yang lebih tinggi dan sebaliknya. Suhu memiliki pengaruh yang signifikan dalam berbagai bidang, seperti

fisika, kimia, meteorologi, dan teknik. Dalam kehidupan sehari-hari, suhu sering digunakan untuk mengukur panas atau dinginnya lingkungan, mengendalikan suhu dalam perangkat elektronik, memasak makanan, dan banyak lagi. Suhu dapat diukur menggunakan alat ukur dengan menggunakan alat seperti termometer air raksa dan termometer digital. Hanya saja data yang diperoleh lebih sedikit dan terbatas, sehingga tingkat validitasnya pun rendah. Upaya penggunaan alat ukur yang dapat digunakan yakni menggunakan data logger berbasis Arduino dengan biaya rendah. Berbagai penelitian yang telah menggunakan data logger maupun data akuisisi di antaranya McGranahan and Poling [1] merancang bangun data logger termokopel untuk kajian kebakaran lahan, Mohamad and Ferrer [2] mengukur kinerja kolektor surya kosentrator berbentuk parabola, Svosvea and Gudukeyaa [3] merancang kontrol suhu kompor listrik dengan menggunakan Arduino, Zainal Abidin, et al. [4] merancang mesin *rotary drum* untuk pengeringan lada menggunakan sistem kontrol suhu berbasis Arduino, Roihan and Koestoer [5] mengukur suhu kolektor surya dengan menggunakan data logger multichannel berbasis Arduino. Nurhuda, et al. [6] mengontrol kipas radiator mesin diesel menggunakan Arduino dengan sensor MAX6675 berdasarkan suhu air radiator. Karami, et al. [7] memonitoring kualitas lingkungan indoor secara kontinyu menggunakan data akuisisi berbasis Arduino. Prasitpong, et al. [8] menginvestigasi suhu cup mie instant berbasis data logger Arduino menggunakan sensor MAX6675 secara *real time*. Rehouma, et al. [9] mengukur suhu solar panel menggunakan sistem data akuisisi berbasis Arduino *secara real time*. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan data logger berbasis Arduino dengan sensor suhu menjadi pilihan alternatif untuk memudahkan dalam aktifitas pengamatan atau pun penelitian mengenai suhu. Pada penelitian ini suhu diamati menggunakan termokopel data logger berbasis Arduino. Tujuan penelitian ini adalah mengukur suhu air panas dengan menggunakan peralatan data logger berbasis Arduino dan juga sebagai media pembelajaran mengenai fenomena perubahan suhu dalam perkuliahan fisika dasar.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan alat ukur suhu yakni termokopel berbasis Arduino data logger hasil rancang bangun Efendi, et al. [10] (Gambar 1) dan gelas atau wadah untuk penyimpanan air panas. Bahan yang digunakan adalah air panas yang diperoleh dari water dispenser.



Gambar 1 Arduino data logger termokopel tipe K [10]

2.1 Proses Pengukuran Suhu Air Panas

Alat ukur suhu dalam hal ini adalah Arduino data logger termokopel tipe-K [10] dihubungkan ke komputer menggunakan kabel USB, buka aplikasi Arduino IDE untuk melakukan monitoring selama proses pengukuran. Ujung termokopel tipe K dimasukkan ke dalam gelas atau wadah yang berisi air panas. Hasil pengukuran terekam secara otomatis ke SD Card.

2.2 Konversi Satuan

Konversi satuan Farenheit dan Kelvin menggunakan persamaan 1 dan 2 [11].

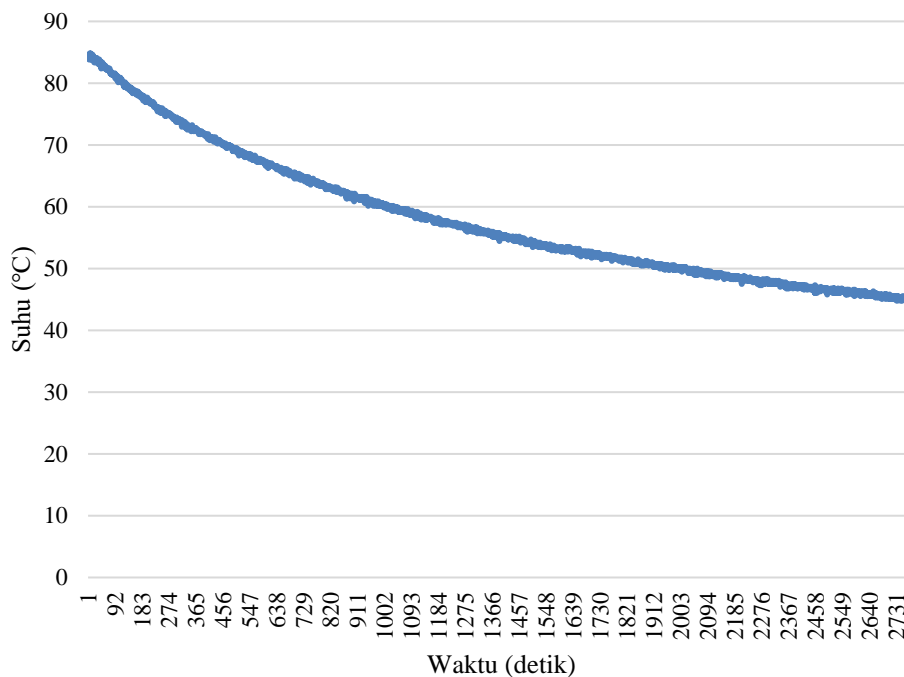
$$T_C = T - 273.15 \quad (1)$$

$$T_F = \frac{9}{5} T_C - 32^\circ\text{F} \quad (2)$$

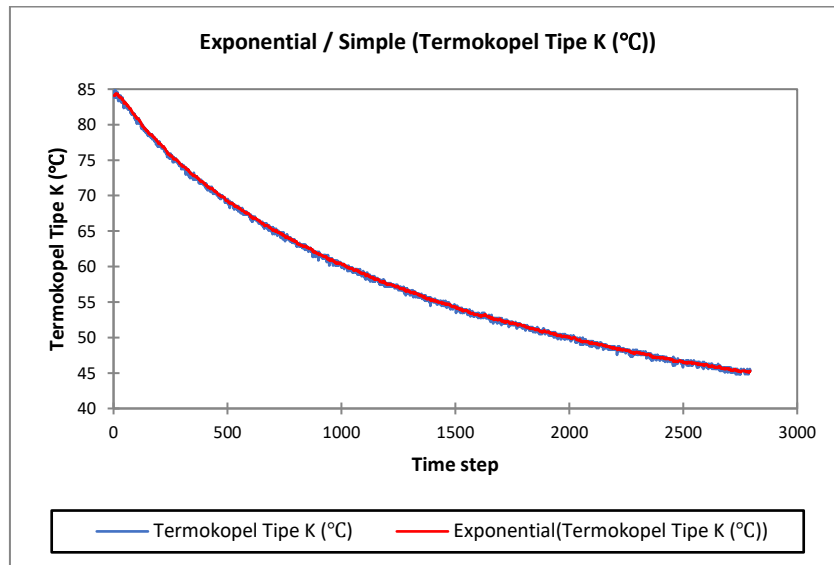
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengukuran Suhu Air Panas

Suhu air yang diamati pada proses ini disajikan pada Gambar 2. Suhu air yang diamati terus menerus mengalami penurunan hingga air mencapai titik keseimbangan atau mendekati suhu lingkungan. Hanya saja pada penelitian tidak dilakukan pengukuran hingga suhu lingkungan. Data hasil pengukuran tidak disajikan dalam bentuk tabel karena begitu banyaknya data sehingga dengan menggunakan grafik dapat mewakili profil yang terjadi pada saat proses pengukuran. Untuk memperoleh hasil yang *smoot*, hasil pengukuran dapat diolah atau pun dianalisis dengan menggunakan pendekatan statistik analisis *exponential smooting* sebagaimana yang telah disajikan pada Gambar 3. Perolehan analisis stastik menunjukkan trend yang *smoot*.



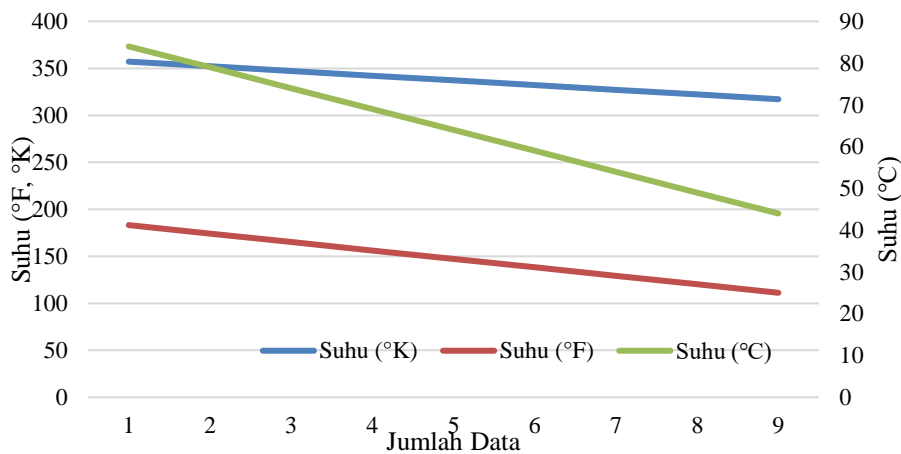
Gambar 1 Pengukuran suhu air panas



Gambar 2 Suhu air panas dengan pendekatan analisis *exponential smooting*

3.2 Konversi Satuan ke Skala Fahrenheit (°F) dan Kelvin (°K)

Konversi satuan dapat merujuk pada perkuliahan pada sub bahasan Suhu. Persamaan yang digunakan dalam perhitungan konversi satuan menggunakan persamaan 1 dan 2 [11]. Data yang diambil untuk dikonversi dengan rentang 5 °C (Tabel 1). Data juga diplot ke dalam bentuk grafik (Gambar 3).



Gambar 3 Suhu air panas (Fahrenheit, Kelvin, Celcius)

Tabel 1 Konversi satuan

Suhu (°K)	Suhu (°F)	Suhu (°C)
357	183	84
352	174	79
347	165	74
342	156	69
337	147	64
332	138	59
327	129	54
322	120	49

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penurunan suhu air panas terus menerus terjadi hingga mendekati titik keseimbangan atau suhu lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. A. McGranahan and B. N. Poling, "A DIY thermocouple datalogger is suitably comparable to a commercial system for wildland fire research," *Fire Technology*, vol. 57, no. 3, pp. 1077-1093, 2021/05/01 2021, doi: 10.1007/s10694-020-01032-7.
- [2] K. Mohamad and P. Ferrer, "Thermal performance and design parameters investigation of a novel cavity receiver unit for parabolic trough concentrator," *Renewable Energy*, vol. 168, pp. 692-704, 2021, doi: 10.1016/j.renene.2020.12.089.
- [3] C. Svosvea and L. Gudukeyaa, "Design of a smart electric cooking stove," *Procedia Manufacturing*, vol. 43, pp. 135-142, 2020.
- [4] A. S. Zainal Abidin, M. Z. Kifli, A. Jamali, and R. Muslimen, "Development of black pepper rotary drum dryer system," *International Journal of Integrated Engineering*, vol. 12, no. 7, 2020, doi: 10.30880/ijie.2020.12.07.002.
- [5] I. Roihan and R. A. Koestoer, "Data logger multichannel based on Arduino Uno applied in thermal measurement of solar still Carocell L3000," in *The 2nd International Conference on Physical Instrumentation and Advanced Materials 2019*, 2020, pp. 030002-1-030002-7, doi: <https://doi.org/10.1063/5.0034930>. [Online]. Available: <https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/5.0034930>
- [6] A. Nurhuda, B. Harpad, and S. Sunarto, "Prototype of fan radiator control system diesel machine using Max6675 type transmitter and type-K thermocouple sensor based on arduino uno," *Tepian*, vol. 1, no. 2, pp. 44-47, 2020.
- [7] M. Karami, G. V. McMorro, and L. Wang, "Continuous monitoring of indoor environmental quality using an Arduino-based data acquisition system," *Journal of Building Engineering*, vol. 19, pp. 412-419, 2018/09/01/ 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.job.2018.05.014>.
- [8] S. Prasitpong, W. Phayphung, and S. Rakkapao, "Investigate the physics of instant noodles in a hot cup using Arduino temperature sensors," in *Physics Education*, 2023, vol. 58: IOP Publishing Ltd, p. 025005, doi: 10.1088/1361-6552/aca863.
- [9] Y. Rehouma, M. Abd El basset Mahboub, A. Degla, D. Ghorma, and A. A. Nadjemi, "Real-Time Data Acquisition for Solar Panel," *International Journal of Energetica*, vol. 7, no. 1, pp. 36-40, 2022.
- [10] R. Efendi, Darwin, and B. A. Badia, "Rancang Bangun Sensor Suhu Termokopel Tipe-K MAX6675 Berbasis Arduino Mega 2560 Skala Laboratorium untuk Praktikum Pengukuran dan Pindah Panas " in "Laporan Penelitian Dana Hibah Untuk Dosen Pemula," LPPM Universitas Sulawesi Tenggara, Kendari, 2022.
- [11] R. A. Serway and J. W. Jewett, *Physics for Scientists and Engineers, Volume 2*. Cengage Learning, 2021.