

## Analisis regresi sederhana hasil pembacaan *thermocouple amplifier* Adafruit MAX31856

Rustam Efendi<sup>1\*</sup>, Welly Liku Padang<sup>2</sup>, Mulhin Aries<sup>3</sup>, Arjal Tando<sup>4</sup>, Herlina<sup>5</sup>, Muh. Nakkir<sup>6</sup>, Masruhi<sup>7</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

<sup>6</sup>Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Politeknik Bombana

<sup>7</sup>Program Studi Teknologi Rekayasa Bangunan Gedung, Politeknik Bombana

Email: \*rustamefendi032@gmail.com

### Abstrak

Pengukuran suhu memegang peranan krusial dalam berbagai aplikasi, dari penelitian ilmiah hingga industri. Dalam upaya untuk memastikan akurasi pembacaan suhu, *amplifier thermocouple*, seperti Adafruit MAX31856, seringkali digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki dan menganalisis hasil pembacaan dari *amplifier thermocouple* Adafruit MAX31856, yang merujuk pada termokopel tipe K yang umum digunakan dalam pengukuran suhu tinggi. Metode analisis regresi linier sederhana digunakan untuk memahami tingkat kesamaan pembacaan dari sepuluh *amplifier* TC1 hingga TC10 terhadap hasil pembacaan termokopel tipe K. Analisis ini dilakukan dengan bantuan aplikasi MS Office Excel, dan hasilnya sangat menarik. Hasil analisis mengungkapkan bahwa nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) berkisar antara 0,9999 hingga 1, menunjukkan tingkat kesamaan yang sangat tinggi dalam pembacaan *amplifier* tersebut. Hal ini mengindikasikan konsistensi dan stabilitas pembacaan suhu termokopel tipe K yang dihasilkan oleh *amplifier thermocouple* Adafruit MAX31856.

**Kata kunci:** akurasi, pengukuran suhu, suhu, termokopel tipe K.

### Abstract

Temperature measurement plays a crucial role in various applications, from scientific research to industry. In an effort to ensure the accuracy of temperature readings, thermocouple amplifiers, such as the Adafruit MAX31856, are often used. This research aims to investigate and analyze the readings obtained from the Adafruit MAX31856 thermocouple amplifier, which refers to the commonly used type K thermocouples for high-temperature measurements. A simple linear regression analysis method is employed to understand the degree of similarity in readings obtained from ten amplifiers, TC1 to TC10, in relation to the readings of the type K thermocouple. This analysis is conducted with the assistance of MS Office Excel, and the results are quite intriguing. The analysis reveals that the coefficient of determination ( $R^2$ ) ranges from 0.9999 to 1, indicating a very high level of similarity in the amplifier readings. This suggests the consistency and stability of temperature readings obtained from the type K thermocouple by the Adafruit MAX31856 thermocouple amplifier.

**Keywords:** accuracy, K type thermocouple, temperature measurement, temperature.

### 1. PENDAHULUAN

Dalam era teknologi informasi dan perkembangan ilmu pengetahuan, pengukuran suhu menjadi sangat penting dalam berbagai aplikasi, mulai dari ilmu penelitian hingga industri. Salah satu perangkat yang umum digunakan untuk mengukur suhu adalah *amplifier thermocouple*.

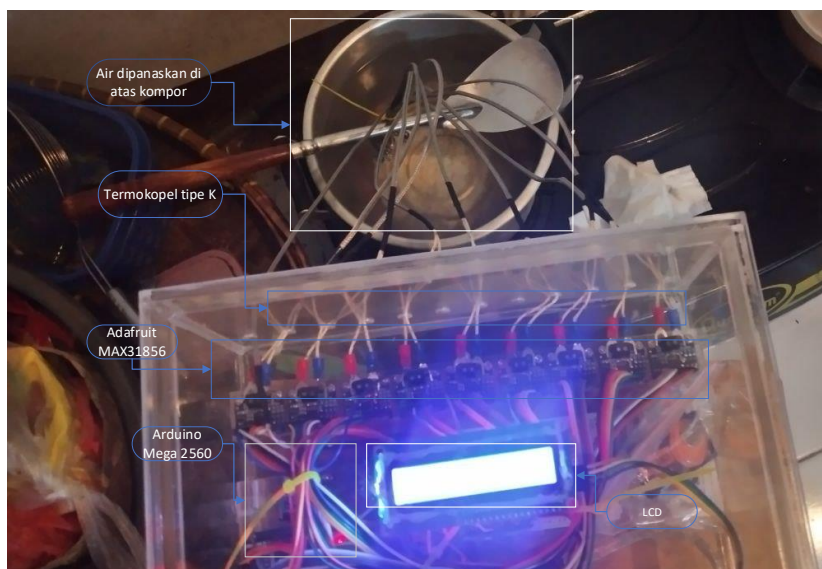
*Amplifier* ini memungkinkan pembacaan suhu dengan mengacu pada termokopel tipe K, yang sangat umum digunakan dalam aplikasi suhu tinggi. Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki dan menganalisis hasil pembacaan dari *amplifier thermocouple* Adafruit MAX31856. *Amplifier* ini diketahui memiliki peran penting dalam menghasilkan data suhu yang akurat. Untuk mencapai tujuan ini, analisis regresi sederhana digunakan sebagai metode statistik untuk memahami tingkat kesamaan pembacaan *amplifier thermocouple* Adafruit MAX31856. Analisis regresi sederhana ini difokuskan pada satu variabel bebas (variabel independen) yang merupakan pembacaan *amplifier* TC1 hingga TC10, dan satu variabel terikat (variabel dependen) yang merupakan hasil pembacaan termokopel tipe K.

Tarigan, et al. [1] melakukan analisis regresi untuk melihat pengaruh hasil produksi biohidrogen pada setiap substrat dengan perlakuan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis regresi yang dilakukan pada 6 substrat untuk meningkatkan produksi biohidrogen, baik substrat yang dinetralkan maupun tidak dinetralkan itu sama (*polynomial* derajat tiga) kecuali substrat f. Efendi [2] menganalisis laju aliran air (1,8 dan 3 LPM) terhadap suhu konstan (40 dan 55 °C). Beberapa penelitian lain juga menggunakan analisis regresi untuk menganalisis hasil dari penelitian yang telah dilakukan [3-6].

Berdasarkan uraian di atas, data pembacaan *amplifier thermocouple* Adafruit MAX31856 dianalisis menggunakan analisis regresi linier sederhana.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data pengukuran suhu dengan alat ukur termokopel tipe K dengan 10 channel (Gambar 1). *Amplifier thermocouple* MAX31856 berbasis Arduino data logger merupakan pembaca suhu yang datanya disimpan ke dalam Micro SD (penyimpanan data). Data hasil pengukuran dianalisis menggunakan statistik sederhana yakni dengan menggunakan metode regresi linier sederhana di MS Office Excel.

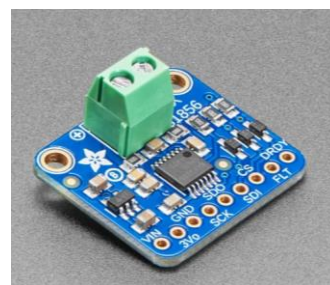
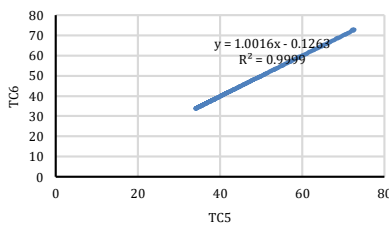
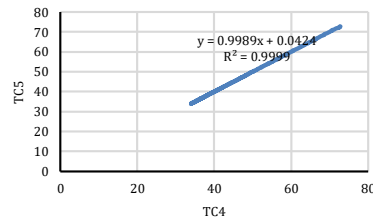
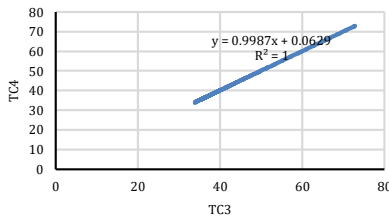
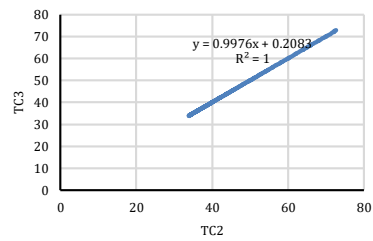
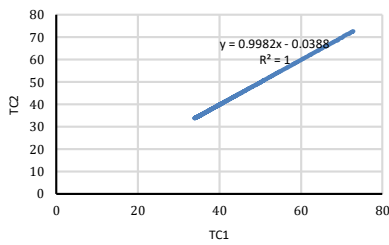


Gambar 1 Data logger 10 channel [7]

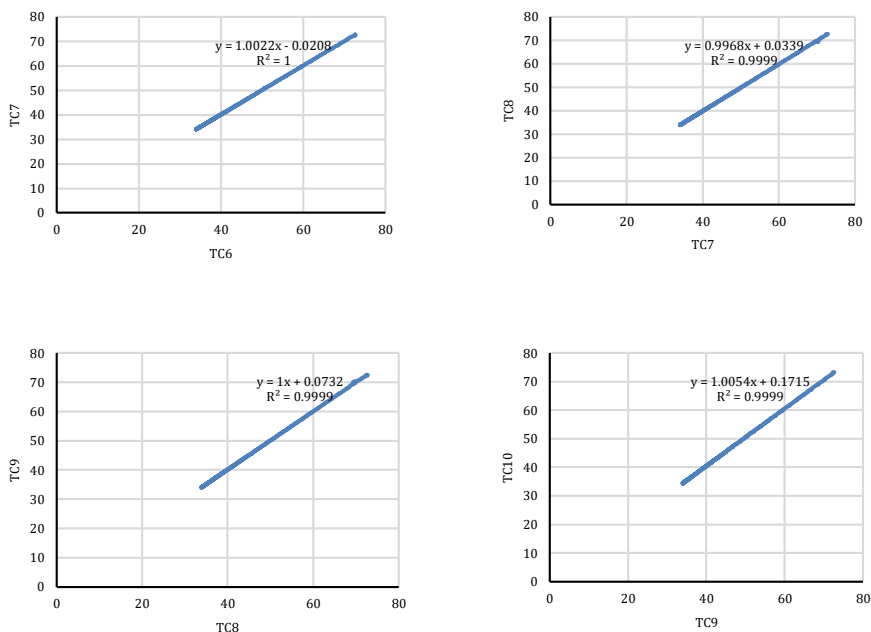
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis regresi linier sederhana merupakan analisis statistik yang digunakan untuk menganalisis satu variabel bebas yang dapat disebut *predictor* atau variabel independen (x)

terhadap satu variabel terikat yang disebut juga dengan istilah kriterium atau variabel dependen (y). Analisis regresi yang digunakan pada penelitian ini menggunakan aplikasi MS Office Excel untuk melihat bagaimana perbedaan hasil pembacaan *amplifier thermocouple* Adafruit MAX31856 satu dengan yang lain (TC1-TC10). Hasil pembacaan TC1-TC10 menunjukkan nilai  $R^2$  tertinggi adalah 1 dan  $R^2$  terendah adalah 0,9999. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pembacaan *amplifier thermocouple* Adafruit MAX31856 memiliki kesamaan, sehingga dinyatakan stabil dari sisi pembacaan hasil pengukuran dari termokopel tipe K. Sementara penelitian yang dilakukan oleh [Holck and Hornborg \[8\]](#), eror rerata tertinggi sebesar  $0,88^{\circ}\text{C}$  dengan suhu set  $-40$  hingga  $125^{\circ}\text{C}$ . Hal ini menunjukkan bahwa *amplifier thermocouple* Adafruit MAX31856 memiliki tingkat akurasi yang tinggi. [Efendi, et al. \[9\]](#) juga menyatakan bahwa pembacaan *amplifier thermocouple* Adafruit MAX31856 memiliki kualitas yang baik dan stabil.



[10]



Gambar 1 Regresi linier hasil pembacaan *thermocouple amplifier* Adafruit MAX31856

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis regresi linier sederhana *amplifier thermocouple* Adafruit MAX31856 memiliki tingkat keseragaman yang baik, TC1-TC10 didapat nilai  $R^2$  terendah adalah 0,9999 dan  $R^2$  tertinggi didapatkan 1.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Tarigan, A. H. Tambunan, R. P. A. Setiawan, and O. Farobie, "Pengaruh Perlakuan pH terhadap Produksi Biohidrogen dari Limbah POME dengan Pendekatan Statistik," *Jurnal Keteknik Pertanian*, vol. 10, no. 3, pp. 319-327, 2022.
- [2] R. Efendi, "Kajian Kombinasi Kolektor Surya Pelat Datar *Glazed* dan *Unglazed* untuk Pemanasan Udara," MSc Tesis, Program Studi Teknik Mesin Pertanian dan Pangan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 2019.
- [3] M. L. Carrodus and D. E. A. Giles, "The exact distribution of  $R^2$  when the regression disturbances are autocorrelated," *Economics Letters*, vol. 38, no. 4, pp. 375-380, 1992/04/01/ 1992, doi: [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(92\)90021-P](https://doi.org/10.1016/0165-1765(92)90021-P).
- [4] K. Ohtani, "Bootstrapping  $R^2$  and adjusted  $R^2$  in regression analysis," *Economic Modelling*, vol. 17, no. 4, pp. 473-483, 2000, doi: [https://doi.org/10.1016/S0264-9993\(99\)00034-6](https://doi.org/10.1016/S0264-9993(99)00034-6).
- [5] R. W. Emerson, "Regression Analysis and Adjusted  $R^2$ ," (in English), *Journal of Visual Impairment & Blindness*, Article vol. 114, p. 332+, 2020. [Online]. Available: <https://link.gale.com/apps/doc/A648085206/AONE?u=anon~ea8c8c1&sid=googleScholar&xid=3f68d41a>.
- [6] R. L. Sapra, "Using  $R^2$  with caution," *Current Medicine Research and Practice*, vol. 4, no. 3, pp. 130-134, 2014/05/01/ 2014, doi: <https://doi.org/10.1016/j.cmrp.2014.06.002>.

- [7] Joni and R. Efendi, "Rancang bangun thermocouple data logger multichannel berbasis Arduino Mega 2560," *ARMATUR: Artikel Teknik Mesin & Manufaktur*, vol. 5, no. 1, pp. 90-98, 2024.
- [8] V. Holck and C. Hornborg, "Development of a wireless device for temperature measurements in the automotive industry," Master Master Thesis, Department of Product and Production Development, Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden, 2017.
- [9] R. Efendi *et al.*, "Alat Monitoring Suhu Berbiaya Rendah Berbasis Arduino Mega 2560 dengan Menggunakan Sensor Adafruit MAX31856," *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi dan Teknologi*, vol. 9, no. 1, pp. 261-266, 2023.
- [10] L. Ada. "Adafruit Universal Thermocouple Amplifier MAX31856 Breakout." <https://www.adafruit.com/product/3263> (accessed 20 Februari, 2024).