

KARAKTERISASI SENSOR SALINITAS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

Imam Abdul Rozaq¹, Noor Yulita Dwi Setyaningsih², Budi Gunawan³, Rachmawan Wijaya⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus

e-mail: ¹imam.rozaq@umk.ac.id, ²noor.yulita@umk.ac.id, ³budi.gunawan@umk.ac.id,
⁴RachmawanWijaya@gmail.com

ABSTRAK

Salinitas perairan berpengaruh langsung terhadap kehidupan organisme. Setiap organisme memiliki ambang toleransi salinitas yang berbeda, misalnya benih ikan betutu berada pada ambang toleransi 3 ppt dan benih ikan nila pada ambang 10-15 ppt. Perubahan salinitas yang ekstrim, berdampak pada kerusakan ekosistem maka perlu pengukuran salinitas secara kontinyu, sehingga kami akan membuat judul tentang "Karakterisasi Sensor Salinitas Menggunakan Arduino Uno". Metode yang digunakan adalah Research and Development (RnD). Hasil Penelitian ini adalah nilai korelasi yang dihasilkan adalah 0,7, persamaan yang dihasilkan adalah $y=122.79x+1165.5$ dan tingkat akurasi dari alat ini adalah 90,26%

Kata Kunci: Karakterisasi, kalibrasi, Sensor salinitas

1. PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan. Kualitas atau kondisi air sangat diperlukan dalam pembudidayaan perikanan. Parameter yang digunakan dalam penentuan kualitas air ada parameter Fisika yang terdiri dari kecerahan, suhu dan parameter Kimia yang terdiri dari Salinitas, pH, Disolve Oksigen (DO), pH, Biochemical Oxygen Demand (BODs) Ammoniac Total (NH₃N), Nitrat(NO₃N), Fosfat (PO₄P) dan Sulfida (H₂S) [3]

Salinitas perairan berpengaruh langsung terhadap kehidupan organisme. Setiap organisme memiliki ambang toleransi salinitas yang berbeda, misalnya benih ikan betutu berada pada ambang toleransi 3 ppt [1] dan benih ikan nila pada ambang 10-15 ppt [2]. Perubahan salinitas yang ekstrim, berdampak pada kerusakan ekosistem maka perlu pengukuran salinitas secara kontinyu, sehingga kami akan membuat judul tentang "Karakterisasi Sensor Salinitas Menggunakan Arduino Uno"

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah *board mikrokontroler* yang didasarkan pada Atmega328. Arduino Uno mempunyai 14 Input/output dengan 6 input PWM, 6 input analog, sebuah osilator kristal 16 Mhz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkan ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.



Gambar 1. Arduino Uno [5]

Untuk memperjelas penggunaan board arduino, dapat dilihat spesifikasi arduino uno dibawah ini

Tabel 1 Spesifikasi Arduino Uno [5]

Spesifikasi	
Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan Operasi	5V DC
Input Tegangan	7-12V
Digital I/O pin	14 dengan 6 PWM
Analog Input	6 buah

Arus DC per I/O	40 Ma
Flash Memory	32 Kb
SRAM	2 Kb
EEPROM	1 Kb
Clock Speed	16 Mhz

2.1 Sensor Salinitas

Sensor Salinitas adalah suatu sensor yang dapat mengukur kadar kadar garam dalam suatu kandungan zat yang terlarut pada air. Untuk perancangan sensor salinitas, dapat menggunakan prinsip konduktivitas yang ada pada dua probe dan di letakan pada suatu larutan yang diberikan beda potensial listrik (pada normalnya membentuk suatu sinusioda). Sebuah sistem konduktivitas tersusun atas dua elektrode yang dirangkaikan dengan sumber tegangan serta sebuah ampere meter. Eletrode-elektrode tersebut diatur sehingga memiliki jarak tertentu antara keduanya (biasanya 1 cm). Pada saat pengukuran, kedua elektrode ini di celupkan ke dalam sampel larutan dan diberi tegangan dengan besar tertentu. Nilai arus listrik dibaca oleh ampere meter, digunakan lebih lanjut untuk menghitung nilai konduktivitas listrik larutan.



Gambar 2.2 Sensor Salinitas

3. METODE PENELITIAN

3.1 Membaca nilai ADC pada sensor

Perhitungan korelasi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana alat yang dibuat mendekati nilai 1 dengan alat ukur yang dijadikan sebagai acuan. Perhitungan rumus korelasi sebagai berikut[4] :

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \sqrt{n(\sum y^2) - (\sum y)^2}} \tag{1}$$

Dengan kriteria nilai r sebagai berikut :

- 0,00 – 0,199 : Korelasi sangat Lemah
- 0,20-0,399 : Korelasi Lemah
- 0,40-0,599 : Korelasi Cukup
- 0,60-0,799 : Korelasi Kuat
- 0,80-1,000 : Korelasi Sangat Kuat

3.2 Perhitungan Regresi

Perhitungan regresi dilakukan untuk mengkalibrasi sensor sehingga nilai yang dikeluarkan sama dengan alat ukur sebenarnya.

Perhitungan Regresi menggunakan rumus **y=a+bx**

Dimana :

- Dimana :
- y = Variabel akibat (*Dependent*)
- a = Konstanta
- b = Koefisien regresi (kemiringan)
- x = Variabel Faktor (*Independent*)

dimana rumus perhitungan nilai a dan b adalah sebagai berikut [3] :

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \tag{2}$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \tag{3}$$

3.3. Perhitungan Akurasi

Perhitungan akurasi dilakukan untuk mengetahui ketelitian alat yang dibuat dengan alat ukur sebenarnya. Perhitungan rumus akurasi sebagai berikut [2]:

$$Error\ rata - rata\ \% = \frac{y-x}{y} \times 100\% \tag{4}$$

$$Akurasi = 100\% - Rata - rata\ Error\ \% \tag{5}$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian ini ada 3 yaitu hasil pembacaan ADC ntuk mengetahui karakteristik sensor, perhitungan regresi untuk mencari persamaan antara ADC dan hasil pembacaan Alat Ukur dan Kalibrasi untuk mengetahui akurasi pembacaan sensor

4.1. Hasil Pengujian ADC dengan alat ukur

Output yang dihasilkan oleh sensor salinitas adalah analog sehingga penting untuk mengetahui karakteristik sensor berdasarkan hasil pembacaan ADC sehingga dapat mengetahui apakah sensor bekerja dengan baik atau tidak. Untuk melihat hasil pembacaan ADC dapat dilihat pada table 4.1.

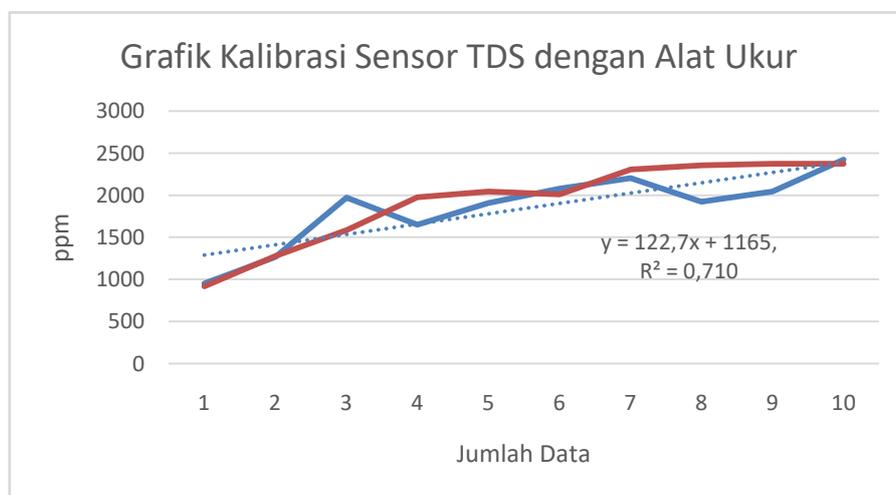
Tabel 4.1. Pengujian ADC sensor salinitas dengan alat ukur salinitas

No	Air Tawar (mL)	Air Garam (mL)	Pengukuran Sensor salinitas (ADC)	Pengukuran Alat Ukur (ppm)
1	100	1	313	876
2	100	2	357	1232
3	100	3	564	1552
4	100	4	441	1691
5	100	5	548	2060
6	100	6	620	2208
7	100	7	598	2361
8	100	8	546	2443
9	100	9	632	2539
10	100	10	652	3028

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa semakin tinggi nilai PPM atau nilai salinitas maka semakin tinggi nilai ADC.

4.2. Perhitungan Regresi

Setelah melakukan pembacaan adc terhadap alat ukur tahap selanjutnya yaitu untuk mencari persamaan agar mendapatkan hasil pembacaan yang mendekati dengan alat yang digunakan. Dari data tabel 4.1 dan dengan persamaan (2) dan (3) maka didapatkan hasil sebagai berikut.



4.3. Perhitungan Akurasi

Dari hasil persamaan regresi yaitu $y=122.79x+1165.5$ dan $R^2 = 0.7106$, maka dapat dihasilkan data pada table 4.2

Tabel 4.2. Tingkat Akurasi pembacaan sensor salinitas

Sensor TDS (ppm)	Alat ukur (ppm)	Error %	Akurasi
982	918	6,97	93,03
1260	1273	1,02	98,98
2003	1586	26,29	73,71
1650	1979	16,62	83,38
1928	2045	5,72	94,28
2121	2012	5,42	94,58
2200	2306	4,60	95,40
1946	2360	17,54	82,46
2092	2376	11,95	88,05
2407	2376	1,30	98,70
Rata-rata		9,74	90,26

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah

- nilai korelasi yang dihasilkan adalah 0,7
- persamaan yang dihasilkan adalah $y=122.79x+1165.5$
- tingkat akurasi dari alat ini adalah 90,26%

6. SARAN

untuk penelitian lebih lanjut untuk menutup kekurangan penelitian dapat menggunakan mikrokontroler yang menggunakan ADC bit yang lebih tinggi sehingga lebih mencapai ketelitian yang juga tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada **kementrian ristekdikti** yang telah memberi "**dukungan financial**" terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ardi, I., Eri, S., Anang, H.K., dan Ani, W., 2016. *Salinitas Optimal untuk Pendederan Benih Ikan Betutu (Oxyeleotris Marmorata)*, Jurnal Riset Akuakultur, 11(4), 339-347, P-ISSN1907-6754
- [2] Yulan A., Ida, A. A. P., dan Ariesia, A. G., 2013. *Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gift (Oreochromis Niloticus) pada Salinitas yang Berbeda*, Journal of Fisheries Sciences, xv (2): 78-82.
- [3] Hamuna, Baigo., dkk 2018, *Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre, Jayapura*. Jurnal Ilmu Lingkungan Volume 16 Issue 1 (2018) : 35-43 ISSN 1829-8907
- [4] Nicola, F., 2015, Hubungan Antara Konduktivitas, TDS (Total Dissolved Solid) dan TSS (Total Suspended Solid) dengan Kadar Fe^{2+} dan Fe Total Pada Air Sumur Gali. Universitas Jember.
- [5] A Dede M. Yusuf., 2016, Alat Pendeteksi Kadar Keasaman Sari Buah, Soft Drink, Dan Susu Cair Menggunakan Sensor Ph Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Atmega328, Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang