

## PENINGKONDISIAN SINYAL SENSOR SALINITAS DFR0300 MENGUNAKAN ARDUINO DUE

*Imam Abdul Rozaq<sup>1</sup>, Noor Yulita Dwi Setyaningsih<sup>2</sup>, Budi Gunawan<sup>3</sup>*

· Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus

e-mail: <sup>1</sup>imam.rozaq@umk.ac.id, <sup>2</sup>noor.yulita@umk.ac.id, <sup>3</sup>budi.gunawan@umk.ac.id,

### Abstrak

*Kualitas air dipengaruhi berbeapa parameter, salah satunya adalah salinitas. Karena kadar garam berpengaruh terhadap biota yang hidup diperairan tersebut maka mengetahui kadar garam bagi perairan budidaya biota tertentu adalah sangat penting. Ada kondisi ideal kadar garam bagi setiap jenis biota yang budidayakan. Untuk mengukur kondisi salinitas ada beberapa cara, baik secara manual maupun elektronik. Cara mengukur salinitas secara manual diantaranya menggunakan refraktometer, sedangkan secara elektronik diantaranya menggunakan sensor. Salah satu jenis sensor untuk mendeteksi kadar garam adalah sensor DFR0300. Sensor ini bekerja berdasarkan konduktifitas dalam air. Sensor ini mempunyai keluaran tegangan pada range miliVolt (mV). Sedangkan perangkat controller (Arduino Due) pada input data membutuhkan tegangan input analog pada range volt volt, sehingga supaya tegangan keluaran sensor bisa dibaca oleh perangkat controller dibutuhkan pengkondisi sinyal. Pengkondisi sinyal ini berfungsi untuk menguatkan dan menkonversi tegangan analog menjadi tegangan digital. Permasalahan yang mau diselesaikan pada penelitian ini adalah; bagaimana melakukan pembacaan data dari sensor yang berupa tegangan analog supaya bisa dibaca oleh Arduino Due dengan cara merubah ke digital serta mengkalibrasinya dengan alat ukur salinitas refraktometer. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development. Hasil dari penelitian ini adalah a).karakter dari sensor ini adalah semakin tinggi nilai salinitas semakin tinggi nilai ADC b).nilai error atau kesalahan dari alat ini adalah 9,5 % c)tingkat akurasi dari alat ini adalah 90,5 %*

**Kata Kunci:** *Kualitas air, salinitas, arduino Due, ADC*

### 1. PENDAHULUAN

Kualitas air dipengaruhi berbeapa parameter, salah satunya adalah salinitas. Salinitas merupakan tingkat kadar garam dalam air. Salinitas ini berpengaruh terhadap tekanan osmotik, semakin tinggi salinitas tekanan osmotik semakin tinggi. Tekanan osmotik ini berpengaruh terhadap kelangsungan biota air karena setiap biota air memiliki toleransi terhadap salinitas. [1]

Tingkat salinitas dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya: suhu, penguapan, curah hujan, jumlah air yang bermuara ke laut, dan konsentrasi zat terlarut. Berkaitan dengan zat terlarut, semakin tinggi konsentrasi larutan maka semakin tinggi tingkat kadar garam. Suatu perairan yang mempunyai tingkat salinitas tinggi maka semakin besar pula tingkat tekanan osmotiknya. Kadar garam dan tingkat tekanan osmotik sangat berpengaruh kelangsungan hidup dari biota di perairan tersebut. [2]

Karena kadar garam berpengaruh terhadap biota yang hidup diperairan tersebut maka mengetahui kadar garam bagi perairan budidaya biota tertentu adalah sangat penting. Ada kondisi ideal kadar garam bagi setiap jenis biota yang budidayakan. Terkait dengan budidaya biota pada perairan, tingkat kadar garam pada perairan diklasifikasikan menjadi 3 yaitu air tawar, air payau dan air asin. Untuk kandungan dari ke tiga klasifikasi air ditunjukkan pada tabel 1 dibawah;

Tabel 1. Klasifikasi air [3]

No	Salinitas (%)	Klasifikasi
1	<0,05	Air tawar
2	0,05 - 3,00	Air payau
3	3,00 - 5,00	Air asin
4	>5	Brine

Biota yang hidup di air asin harus mampu menyesuaikan diri dengan titik salinitas perairan tersebut. Jenis biota terkait dengan tingkat salinitas air tempat hidupnya yang hidup di perairan asin, diklasifikasikan pada tabel 2.

Tabel 2 Tingkat toleransi biota pada salinitas [1]

No	Nama	Salinitas
1	Bandeng	0-35
2	beronang	15-35
3	Kakap putih	0-35
4	Kakap merah	30-35
5	Kakap bebek	33-35
6	Kerapu macan	33-35
7	Udang Windu	10-25
8	Teripang	26-33
9	Kerang Hijau	27-34
10	Kerang bakau	15-35

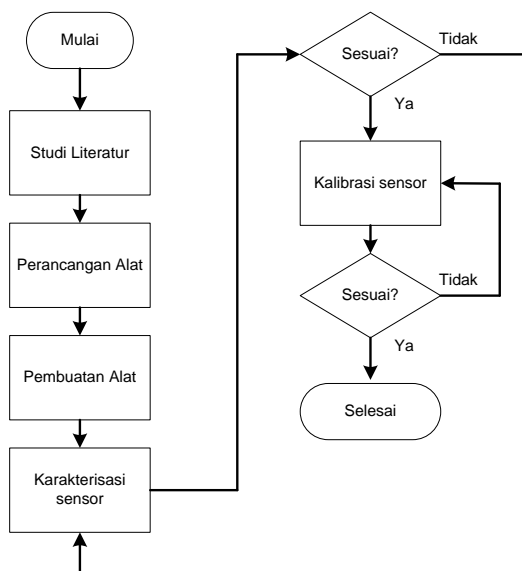
Karena tingkat salinitas air sangat mempengaruhi keberlangsungan hidup suatu biota maka dalam budidaya biota tertentu harus memperhatikan tingkat salinitas air. Untuk itu dalam keberhasilan budidaya biota monitoring kondisi salinitas sangat diperlukan.

Untuk mengukur kondisi salinitas ada beberapa cara, baik secara manual maupun elektronik. Cara mengukur salinitas secara manual diantaranya menggunakan refraktometer, sedangkan secara elektronik diantaranya menggunakan sensor. Salah satu jenis sensor untuk mendeteksi kadar garam adalah sensor DFR0300. Sensor ini bekerja berdasarkan konduktifitas dalam air. Sensor ini mempunyai keluaran tegangan pada range miliVolt (mV). Sedangkan perangkat controller (Arduino Due) pada input data membutuhkan tegangan input analog pada range volt volt, sehingga supaya tegangan keluaran sensor bisa dibaca oleh perangkat controller dibutuhkan pengkondisi sinyal. Pengkondisi sinyal ini berfungsi untuk menguatkan dan menkonversi tegangan analog menjadi tegangan digital.

Permasalahan yang mau diselesaikan pada penelitian ini adalah; bagaimana melakukan pembacaan data dari sensor yang berupa tegangan analog supaya bisa dibaca oleh Arduino Due dengan cara merubah ke digital serta mengkalibrasinya dengan alat ukur salinitas refraktometer.

### 3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah riset dan pengembangan yang akan menghasilkan alat ukur salinitas menggunakan sensor DFR0300 dengan controller Arduino Due. Alur penelitian yang digunakan sebagai berikut



Gambar 1. Alur penelitian

#### 2.1. Karakterisasi sensor

Karakterisasi sensor digunakan untuk mengetahui karakter sebuah sensor dalam penggunaan alat dengan cara mencari korelasi dan regresi yang digunakan untuk menentukan persamaan dalam proses kalibrasi.

Korelasi digunakan untuk mengetahui apakah hubungan antara variabel satu dengan variabel yang lain saling berhubungan. Untuk mencari korelasi dapat dilakukan dengan cara 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

Perhitungan regresi digunakan untuk mengetahui persamaan yang akan dimasukkan kedalam program untuk perhitungan. Perhitungan Regresi menggunakan rumus  $y=a+bx$

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

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

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

2.2. Kalibrasi sensor

Kalibrasi digunakan untuk mengetahui agar alat dapat digunakan sesuai dengan alat ukur. Untuk mencari error sehingga tahu berapa persen error yang ada dengan rumus sebagai berikut :

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

$$Akurasi = 100\% - Rata - rata\ Error\ \% \tag{4}$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

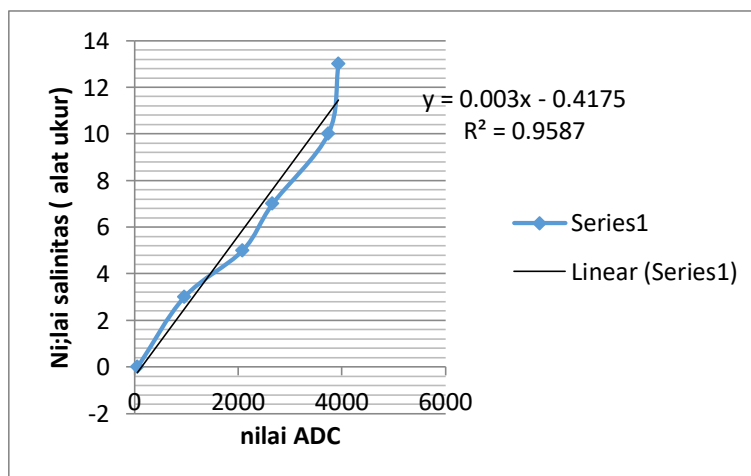
Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah data tentang pengkondisian sinyal dengan cara mengubah nilai dari sensor salinitas DFR0300 menjadi nilai ADC yang ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3 perbandingan nilai ADC dengan nilai Alat ukur

No	Nilai ADC	Nilai Alat ukur
1	958,4516129	3
2	2081,193548	5
3	2662,290323	7
4	3737,322581	10
5	3935,16129	13
6	3945,451613	15

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

Dengan menggunakan rumus didapatkan korelasi sebesar 0,95.yang artinya mempunyai korelasi yang sangat kuat, yang diperjelas dengan gambar



Gambar 2. Grafik Karakterisasi

Selanjutnya dengan rumus regresi agar didapatkan persamaan yang akan masukan dalam program dengan menggunakan rumus  $a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$  dan  $b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$  didapatkan hasil  $a = -0,4175$  dan  $b = 0,003$  yang dimasukan kedalam program seperti gambar 5

```

salinitas | Arduino 1.8.11 Hourly Build 2019/12/30 10:33
File Edit Sketch Tools Help
New
salinitas
const int analogInPin = A10;
float sensorValue = 0;
unsigned long int avgValue;
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  analogReadResolution(12);
}

void loop() {
  analogReadResolution(12);
  sensorValue = analogRead(analogInPin);
  // Serial.print("ADC = ");
  // Serial.print(sensorValue);
  sensorValue = 0.003 * sensorValue + 0.4175;
  Serial.println(sensorValue);
  delay(300);

  // float voltage = sensorValue * (3.3 / 4096.0);
  // Serial.print("    voltage = ");
  // Serial.println(voltage);
  // delay(300);}
}

Done uploading.
readWord(addr=0x400e0940)=0x285e0a60
writeWord(addr=0x400e1a00,value=0xa500000d)
21
    
```

Gambar 5. Contoh pengkodean arduino

Hasil kalibrasi setelah persamaan dimasukan dapat disajikan pada tabel dibawah ini

Tabel 4. Hasil kalibrasi sensor dengan alat ukur

No	Alat Ukur	Pembacaan Sensor	Selisih Absolut	Error (%)	Akurasi (%)
1	0	0,6	0,6	6	94
2	3	3,2	0,2	6,666667	93,333333
3	5	5,5	0,5	10	90
4	7	6,6	0,4	5,714286	94,28571
5	10	11,5	1,5	15	85
6	13	12,25	0,75	5,769231	94,23077
7	15	12,35	2,65	17,66667	82,333333
rata rata				9,545264	90,45474

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai error alat ini adalah 9,5% dan nilai akurasi alat ini adalah 90,5%

**5. KESIMPULAN**

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa Karakter dari sensor ini adalah semakin tinggi nilai salinitas semakin tinggi nilai ADC. Nilai error atau kesalahan dari alat ini adalah 9,5 %. Tingkat akurasi dari alat ini adalah 90,5 %

**6. SARAN**

Saran penelitian ini belum menggunakan koding pada contoh Web sumber sensor, untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan koding dari web sensor.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada **Kemenristek/BRIN** yang telah mendanai penelitian ini melalui Skim PKPT tahun 2020.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. M. Pambudiarto, "Rancang Bangun Alat Pengukur Kadar Adar Garam ( Salinitas ) Berbasis Mikrokontroler At89S51," *Univ. Negeri Semarang*, p. 70, 2010.
- [2] M. Rizki, "Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Garam ( Salinitas ) dengan Sensor Salinitas Berbasis Mikrokontoller Atmega 8," 2018.
- [3] M. Fatoni, C. Muryani, and S. Nugraha, "Studi Agihan Salinitas Air Tanah Dangkal di Kecamatan Puring Kabupaten Kebumen Tahun 2016," *J. GeoEco*, vol. 4, no. 1, pp. 39–43, 2018.
- [4] I. A. Rozaq, N. Yulita, D. S, "Karakterisasi dan kalibrasi sensor pH menggunakan arduino uno 12," *Sendi\_U*, pp. 978–979, 2018.