

# Rancang Bangun Alat Monitoring TDS, Suhu Dan Ph Air Dengan Menggunakan Microcontroller Arduino Mega

*Design and Development of a Monitoring Tool for Tds, Temperature and Ph of Water*

*Using the Arduino Mega Microcontroller*

Lestari Rozita Dewi<sup>1</sup>, Andy Haryoko<sup>2</sup>, Alfian Nurlifa<sup>3</sup>, Ainur Rochmah<sup>4</sup>

<sup>1234</sup>Teknik Informatika, Teknik, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban

<sup>1</sup>rslestari50@gmail.com, <sup>2</sup>andyharyoko@gmail.com\*, <sup>3</sup>lifa.nurlia@gmail.com\*,

<sup>4</sup>ainurrochmah07@gmail.com\*

## **Abstract**

*Water is a basic for human life. Water quality has parameters that must be considered to get the best of water quality. This research is to design a monitoring tool for TDS, temperature and pH of water with the aim to knowing what the value of TDS, temperature and pH of water. The tool using Arduino Uno as a controller and sensors that match the parameters TDS, temperature and pH sensors. The results of this case concluded that the TDS, temperature and pH monitoring system of the water was running well with each sensor displaying values based on the ADC (Analog Digital Converter) values. The TDS sensor has an accuracy rate of 94,24% with an error percentage of 5.76%, the temperature sensor has an accuracy rate of 98.16% with an error percentage of 1,84% and the pH sensor has an accuracy rate of 95.89% with an error percentage of 4.11%.*

**Keywords:** Monitoring, Arduino Uno TDS, Temperature, pH

## **Abstrak**

Air merupakan satu kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia. Kualitas air memiliki parameter yang harus dipertimbangkan sehingga mendapatkan kualitas air yang terbaik. Penelitian ini untuk merancang sebuah alat monitoring TDS, suhu dan pH air dengan tujuan agar dapat mengetahui berapa nilai dari TDS, suhu dan pH air. Alat yang dirancang menggunakan Arduino Uno sebagai pengendali dan sensor - sensor yang sesuai dengan parameter yaitu sensor TDS, suhu dan pH. Hasil dari penelitian ini menyimpulkan bahwa sistem monitoring TDS, suhu dan pH air berjalan dengan baik, dengan masing - masing sensor menampilkan nilai berdasarkan nilai ADC (Analog Digital Converter). Sensor TDS memiliki tingkat akurasi sebesar 94,24% dengan persentase kesalahan 5,76%, sensor suhu memiliki tingkat akurasi sebesar 98,16% dengan persentase kesalahan 1,84% dan sensor pH yang memiliki tingkat akurasi sebesar 95,89% dengan persentase kesalahan 4,11%.

**Kata kunci:** Monitoring, Arduino Mega, TDS, Suhu, pH

## **Pendahuluan**

Air salah merupakan satu kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia, sehingga kebutuhan air semakin hari semakin meningkat [18]. Air adalah sumber daya yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup baik untuk memenuhi kebutuhannya maupun menompang hidupnya secara alami. Namun, ketersediaan jumlah air dari waktu ke waktu semakin menurun, termasuk kualitas air pada saat ini jauh dari harapan manusia. Kualitas air bagi manusia sangat diperlukan dan sudah sewajarnya air yang digunakan oleh manusia haruslah bersih, untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

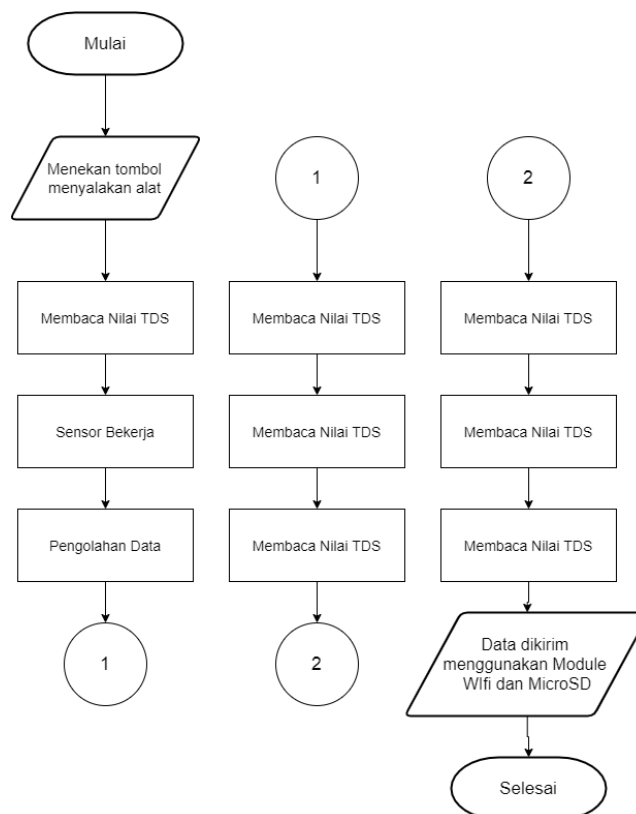
Kualitas air memiliki parameter yang harus dipertimbangkan agar menghasilkan kualitas air yang baik. Parameter pertama yang digunakan untuk mengukur kualitas air adalah pH air. Normalnya nilai Ph

memiliki indicator skala 0-14 dimana apabila nilai pH kurang dari 7 bersifat asam, bernilai 7 netral dan lebih dari 7 air bersifat basa. Parameter kedua adalah TDS (*Total Dissolved Solid*) yang merupakan tolak ukur untuk mengukur jumlah zat padat yang terlarut dalam air [20]. Menurut WHO (*World Health Organization*) yang dapat diminum oleh manusia dan layak dikonsumsi TDS dibawah 500 mg/l sesuai standard nasional air minum. Adapun parameter yang terakhir adalah suhu. Terdapat juga syarat dan ketentuan air harus jernih, tidak memiliki bau dan memiliki rasa, suhu air sebaiknya sama dengan suhu udara yaitu 25°C, jika mengalami perbedaan maka batas diperbolehkan adalah 25°C ± 30°C [21].

Dari permasalahan diatas maka penulis melakukan penelitian dan membuat system “Rancang Bangun Alat Pengukur TDS, Suhu Dan pH Air Dengan Menggunakan *Microcontroller* Arduino Mega”. Dimana dalam alat tersebut terdapat tiga sensor menjadi satu alat yang akan dirancang oleh penulis terdiri dari sensor TDS, sensor pH dan sensor suhu. Untuk mengukur dan menentukan zat padat terlarut pada air, kadar keasaman air, dan suhu air, hasil dari parameter tersebut berupa format *.txt*. dan data sensor dapat tersimpan di *Micro SD*.

## Metode Penelitian

### Perancangan Alur Sistem



Gambar 1 Flowchart Alat

Pada Gambar 1 Sistem akan berjalan apabila tombol switch ditekan sehingga akan membuat alat akan mulai bekerja. Sensor akan langsung menyala apabila tombol switch telah dinyalakan. Sensor akan mengambil nilai TDS, suhu dan pH pada air dan akan dikelola menjadi data yang akan dikirimkan melalui module wifi dan juga module MicroSD.

## Metode Pengambilan Data

Penelitian ini menggunakan metode pengambilan data pada “Rancang Bangun Alat Monitoring Tds, Suhu dan pH Air Dengan Menggunakan Microcontroller Arduino Mega” penelitian ini diperoleh dengan cara melakukan beberapa tahapan – tahapan pengujian untuk mengambil data, dengan cara yaitu:

## Pengujian Kalibrasi Sensor

Pengujian kalibrasi adalah system pengujian yang digunakan dengan melakukan perbandingan antara sensor dengan keluaran pabrik yang mana tiap – tiap sensor diatur di dalam Arduino IDE untuk keluaran tegangannya [14].

Regresi Linier

Metode Penghitungan ini untuk memprediksi nilai eror yang terjadi. Perhitungan Regresi menggunakan rumus:

$$y = bx + a$$

Dimana :

y = Variabel akibat (Dependent)

a = Konstanta

b = Koefisien regresi (kemiringan)

x = Variabel Faktor (Independent)

Nilai Koefisien Regresi Linier (r)

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

Dengan criteria 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

Pengujian Keakuratan Sensor

Setelah mendapatkan nilai kalibrasi dari sensor masuk kedalam tahapan pengujian keakuratan sensor dengan beberapa sample pilihan masing – masing sensor. Penghitungan parameter akurasi sensor dengan menggunakan rumus [14]:

$$\%error = \frac{|nilaipercobaansensor - nilaisensorpabrik|}{nilaisensorpabrik} \times x$$

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini akan menggunakan tipe air yang berbeda jenisnya yaitu air sungai, air laut dan juga mata air. Yang akan dilakukan pemantauan keadaan hasil monitoring dengan waktu yang berbeda – beda sehingga akan dapat menghasilkan kesimpulan bagaimana keadaan air akan berubah seiring dengan waktu.

Pengujian Air Sungai

Pada Gambar 2 Pengujian yang dilakukan pada air sungai akan dilakukan dengan pengambilan waktu menit, jam dan juga hari. Sehingga akan mendapatkan hasil yang berbeda dan mendapatkan kesimpulan tentang perubahan keadaan air.



Gambar 2 Pengambilan Nilai Pada Air Sungai

Pada Tabel 1 pengujian alat dapat didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1 Nilai Sensor Pada Air Sungai

Tanggal dan jam	TDS	Suhu	pH
<b>Pengambilan 5Menit sekali</b>			
01-08-2022, 09:17	232 ppm	29,81°C	7,94 pH
01-08-2022, 09:22	236 ppm	29,81°C	7,7 pH
01-08-2022, 09:27	228 ppm	29,87°C	8,05 pH
01-08-2022, 09:32	238 ppm	29,81°C	8,1 pH
01-08-2022, 09:37	253 ppm	29,81°C	8.13 pH
<b>Pengambilan 1 jam sekali</b>			
01-08-2022, 09:43	255 ppm	29,81°C	8,09 pH
01-08-2022, 10:47	241 ppm	29,81°C	7,81 pH
01-08-2022, 11:42	238 ppm	29,87°C	7,8 pH
01-08-2022, 12:17	231 ppm	29,93°C	7,91 pH
<b>Pengambilan 1 hari sekali</b>			
01-08-2022, 14:17	239 ppm	29,87°C	8,11 pH
02-08-2022, 10:11	222 ppm	29,81°C	7,97 pH
03-08-2022, 12:20	245 ppm	29,87°C	8,04 pH
04-08-2022, 12:14	253 ppm	29,81°C	8,14 pH
05-08-2022, 11:05	243 ppm	29,81°C	8.07 pH

#### Pengujian Air Laut

Pada Gambar 3 Pengambilan pada air laut akan dilakukan perhari untuk mendapatkan nilai sensor yang berbeda.



Gambar 3 Pengambilan nilai pada air laut

Pada Tabel 2 pengujian alat dapat didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2 Nilai Sensor Pada Air Laut

Tanggal dan jam	TDS	Suhu	pH
03-08-2022, 10:23:07	1293 ppm	29,43°C	7,76 pH
04-08-2022, 10:15:32	1349 ppm	29,62°C	7,81 pH
05-08-2022, 09:20:40	1259 ppm	29,51°C	7,89 pH
06-08-2022, 14:17:43	1396 ppm	30,01°C	8,01 pH
07-08-2022, 16:33:23	1342 ppm	29,72°C	8,1 pH

#### Pengujian Mata Air

Pada Gambar 4 Pengambilan pada mata air akan dilakukan perhari untuk mendapatkan nilai sensor yang berbeda.



Gambar 4 Pengambilan Nilai Pada Mata Air

Pada Tabel 3 pengujian alat dapat didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3 Nilai Sensor Pada Mata

Tanggal dan jam	TDS	Suhu	pH
05-08-2022, 15:52:34	245 ppm	29,63°C	7,72 pH
06-08-2022, 09:20:34	247 ppm	29,87°C	7,69 pH
07-08-2022, 10:07:40	252 ppm	29,87°C	7,78 pH
08-08-2022, 10:30:12	227 ppm	29,87°C	7,81 pH
09-08-2022, 11:17:06	250 ppm	29,87°C	7,76 pH

Hasil pengujian yang dilakukan pada 3 jenis air dapat disimpulkan bahwa tidak adanya perubahan yang signifikan terhadap kondisi air pada tempat pengujian. Yang berarti perubahan keadaan air tidak dapat diprediksi, perubahan keadaan nilai air dapat terjadi tergantung bagaimana keadaan di lingkungan sekitar dan juga bagaimana keadaan cuaca.

### Kesimpulan

Penelitian ini memanfaatkan tiga sensor dalam satu alat yaitu sensor TDS untuk menilai zat padat terlarut pada air, sensor suhu untuk mendekteksi perubahan suhu dan kelembaban pada air dan sensor pH untuk mendekteksi keasaman pada air. Akurasi sensor TDS 94,24%, akurasi sensor suhu 98,16%, dan akurasi sensor pH 95,89%.

Komunikasi data pada alat ini menggunakan modul ESP32 dan Modul MicroSD, dengan menggunakan Modul ESP32 data pada alat akan terkirim ke dalam database sehingga nantinya dapat di Kelola pada bagian website. Sedangkan untuk komunikasi data menggunakan MicroSD dengan cara memasang modul MicroSD dengan sambungan alat, dan data tersebut berupa format .txt.

### Daftar Rujukan

- [1] Anwariani, D. (2019). Pengaruh Air Limbah Domestik Terhadap Kualitas Sungai. <https://osf.io/preprints/inarxiv/8Nxsj/>, 82, 12.
- [2] Ardiyanto, A., Studi, P., Elektro, T., Industri, F. T., Sawah, S., Inframerah, S., & Uno, M. A. (2021). ALAT PENGUKUR SUHU BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN SENSOR INFRAMERAH DAN ALARM PENDETEKSI SUHU TUBUH DIATAS NORMAL. XXIII(1), 11–21.
- [3] Baretta, Bintara Putra Candra, Alex Harijanto, M. (2021). Rancangan Bangun Alat Ukur Sistem Monitoring pH, Temperatur, Dan Kelembaban Akuarium Ikan Hias Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 10, 1–7.
- [4] Effendi, H., & Puspitaningrum, R. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Pemakaian Air Pam Dan Mutu Air Pada Komplek Perumahan Dengan Jaringan Nirkabel Lora Berbasis Arduino Uno. *Sinusoida*, XXIII(1), 50–60.
- [5] Karangin, J., Sugeng, B., & Sulardi, S. (2019). UJI KEASAMAN AIR DENGAN ALAT SENSOR pH DI STT MIGAS BALIKPAPAN. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 2(1), 65. <https://doi.org/10.31602/jk.v2i1.2065>
- [6] Liandana, M., Made, B., & Nirmala, S. (2019). *Jurnal Explore STMIK Mataram – Volume 9 No 1 Tahun 2019* ISSN: 2087-894X Wearable Device untuk Merekam Data Akselerasi Aktivitas Fisik Menggunakan Sensor Accelerometer *Jurnal Explore STMIK Mataram – Volume 9 No 1 Tahun 2019* ISSN: 2087-894X. 9(1), 75–80.
- [7] Muhammad, A. M. (2019). Simulasi Alat Penjaring Ikan Otomatis Dengan Penggerak Motor Servo Continuous, Sensor Jarak Hc- Sr04 Dan Tombol, Menggunakan Arduino Mega. Simulasi Alat Penjaring Ikan Otomatis Dengan Penggerak Motor Servo Continuous, Sensor Jarak Hc-Sr04 Dan Tombol, Menggunakan Arduino Mega,

- 12(1), 39–47. <https://journal.stekom.ac.id/index.php/E-Bisnis/article/view/82>
- [8] Muniar, A. Y., & Khair, M. M. (2021). Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Menggunakan Sensor PH meter , TDS dan LDR berbasis arduino. 3(April), 9–17.
- [9] Nieman', R., Muhaimin, & Kamal, M. (2018). Rancang Bangun Robot Security Berbasis PC Menggunakan Arduino Leonardo. *Jurnal Tektro*, 2(2), 52–56.
- [10] Prastuti, O. P. (2017). Pengaruh Komposisi Air Laut dan Pasir Laut Sebagai Sumber Energi Listrik. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 1(1), 35. <https://doi.org/10.33795/jtkl.v1i1.13>
- [11] Prayoga, A., Ramdhani, Y., Mubarok, A., & Topiq, S. (2018). Pengukur Tingkat Kekeruban Keasaman Dan Subu Air Menggunakan Mikrokontroler Atmega328p Berbasis Android. *Jurnal Informatika*, 5(2), 248–254. <https://doi.org/10.31311/ji.v5i2.3819>
- [12] Putra, Putu, et al. (2020). SENSOR SUHU DALAM TELEME TRI BERBASIS IoT SISTEM KENDALLANALOG. <https://www.researchgate.net/publication/346631086>
- [13] Rosaly, R., & Prasetyo, A. (2019). Pengertian Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol-simbol Flowchart yang Paling Umum Digunakan. <https://www.Nesabamedia.Com>, 2, 2. <https://www.nesabamedia.com/pengertianflowchart/> <https://www.nesabamedia.com/pengertian-flowchart/>
- [14] Rozaq, I. A., & Setyaningsih, Y. N. D. (2018). Karakterisasi dan kalibrasi sensor ph menggunakan arduino uno 12., *Prosiding SENDI\_U*, 244–247.
- [15] Septianus. (2022). *Pelanggan Berbasis Web Dengan Metode ( Studi Kasus : Anisla Laundry )*. XVII(02), 27–33.
- [16] Soebagia, H., Ultrasonik, S., Relay, M., Ultrasonik, S., Pendahuluan, I., & Belakang, L. (2019). Rancang bangun miniatur sistem pengendalian pintu air otomatis pada suatu bendungan berbasis mikrokontroler atmega 2560 esp 8266. *Jurnal Online Mahasiswa*, 1–15.
- [17] Syafiqoh, U., Sunardi, S., & Yudhana, A. (2018). Pengembangan Wireless Sensor Network Berbasis Internet of Things Syafiqoh, U., Sunardi, S., & Yudhana, A. (2018). Pengembangan Wireless Sensor Network Berbasis Internet of Things untuk Sistem Pemantauan Kualitas Air dan Tanah Pertanian. *Jurnal Informatika. Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 3(2), 285–289.
- [18] Tira, H. S., Natsir, A., & Anwar, M. S. (2017). Studi Eksperimental pada Emulator Surya Berdasarkan Intensitas Matahari Terhadap Unjuk Kerja Sel Surya 10 Wp Tipe Polycrystalline. *ROTASI*, 19(4), 237. <https://doi.org/10.14710/rotasi.19.4.237-242>
- [19] Widodo, A. E., & Suleman, S. (2020). Otomatisasi Pemilah Sampah Berbasis Arduino Uno. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 6(1), 12–18. <https://doi.org/10.31294/ijse.v6i1.7781>
- [20] Wisnu, A., Dewa, L., & Sasmoko, P. (2016). ALAT UKUR TDS (TOTAL DISSOLVED SOLID) AIR GARAM DENGAN RESISTIF SEBAGAI INDIKATOR (Vol. 19, Issue 1).
- [21] Zarkashie, M. F. (2021). RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN KUALITAS AIR UNTUK KEPERLUAN HIGIENE SANITASI BERBASIS ARDUINO UNO. Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.