

DAFTAR PUSTAKA

- Arduino.com. 2016. Arduino Mega. Diakses pada tanggal 5 Oktober 2015 pukul 17.00 WIB dari <https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega>.
- Arsini & Alwiyah, A. 2014. Petunjuk Praktikum Fisika Dasar I. IAIN Walisongo Semarang: Laboratorium Fisika Dasar. Hlm.xii-xviii.
- Lang, D., Zheng, J., Shi, J., Liao, F., Ma,X., Wang, W., Chen, X., & Zhang, M. (2017). A Comparative Study of Potential Evapotranspiration Estimation By Eight Methods With FAO Penman – Monteith Method in Southwestern China. *Water*.
- Nasrullah, E., 2012, Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Sensor Suhu LM35 Berbasis Mikrokontroler Atmega8535, ELECTRICIAN.
- Pambudi, K.W., Jusak, Pauladie S., 2014, Rancang Bangun Wireless Sensor Network untuk Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Lahan Tanaman Jarak, Journal of Control and Network System, Vol. 3. No.2, STIKOM Surabaya.
- Syukur, M. Budiawan H. 2017. Sistem Pegendali Beban Arus Listrik Bebas Arduino. Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Makassar.
- Walker, J.P., Garry R.W., dan Jetse D.K., 2004, In Situ Measurement of Soil Moisture: A Comparison of Technique, Journal of Hydrology, 293., University of Newcastle.
- Wobschall, Darold dan Deepak Lakhshmanan, 2005, Wireless Soil Moisture Sensor Based in Fringing Capacitance, IEEE.

LAMPIRAN

Tabel 1. Hasil rata-rata kalibrasi sensor pH dan TDS

pH	Rata-rata pH	Sampel Air	TDS	Rata-rata TDS	Sampel Air
3,79	3,82	Air Larutan pH	493	496	Air Sumur
3,82			496		
3,86			500		
6,17	6,23	Air Sumur	891	895	Air Sumur
6,22			895		
6,29			898		
7,43	7,43	Air Minum	1233	1242	Air Selokan
7,45			1245		
7,41			1249		
9,46	9,49	Air sumur + Soda ash	1560	1584	Air Selokan
9,49			1592		
9,53			1599		
10,10	10,30	Air sumur + Soda ash	1696	1689	Air Selokan + Soda Ash
10,3			1699		
10,5			1671		
11,04	11,09	Air sumur + Soda ash	1891	1894	Air Selokan + Soda Ash
11,10			1894		
11,12			1896		

Tabel 2. Hasil kalibrasi sensor pH meter

No.	Waktu Stabil (detik)	Rata-rata Sensor (pH)	PH-009 Meter Unit	Selisih	Error
1	± 30	3,82	3,9	0,08	2%
2	± 30	6,23	6,5	0,27	4%
3	± 30	7,43	7,5	0,07	1%
4	± 30	9,49	9,7	0,21	2%
5	± 30	10,3	10,5	0,2	2%
6	± 30	11,09	11,2	0,11	1%
Standar Deviasi				0,08	
Rata-rata Persentase Error				2,03%	
Akurasi Alat (100% - Persentase Error)				97,97%	

Standar Deviasi:

menggunakan Excel [Rumus: STDEV=(cel1:cell6)]

Rumus Error:

(Nilai eksperimen – Nilai Acuan) / Nilai Acuan * 100%

Tabel 3. Hasil kalibrasi sensor TDS meter

No.	Waktu Stabil (menit)	Rata-rata Sensor (ppm)	TDS EZ-1 Meter (ppm)	Selisih	Error
1	± 30	496	502	6	1,2%
2	± 30	895	899	4	0,4%
3	± 30	1242	1257	15	1,2%
4	± 30	1584	1601	17	1,1%
5	± 30	1689	1711	22	1,3%
6	± 30	1894	1924	30	1,6%
Rata-rata Standar Deviasi				9,77	
Rata-rata Persentase Error				1,12%	
Akurasi Alat (100% - Persentase Error)				98,88%	

Standar Deviasi:

menggunakan Excel [Rumus: STDEV=(cel1:cell6)]

Rumus Error:

(Nilai eksperimen – Nilai Acuan) / Nilai Acuan * 100%

Tabel 4. Hasil pengukuran pH, standar maksimum dan minimum pabrik

pH	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan	Kadar Minimum yang Diperbolehkan	Keterangan Alat
7,93	11,5	9,5	Tidak Baik
10,2	11,5	9,5	Cukup Baik
10,22	11,5	9,5	Cukup Baik
10,79	11,5	9,5	Sangat Baik
10,83	11,5	9,5	Sangat Baik

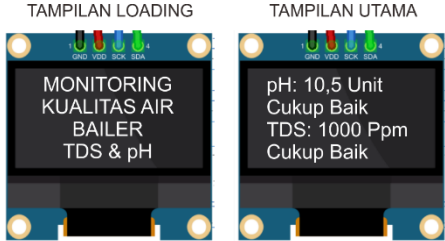
Tabel 5. Hasil pengukuran TDS, standar maksimum dan minimum pabrik

TDS	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan (ppm)	Kadar Minimum yang Diperbolehkan (ppm)	Keterangan Alat
1324	1900	100	Sangat Baik
1299	1900	100	Sangat Baik
1304	1900	100	Sangat Baik
957	1900	100	Cukup Baik
562	1900	100	Baik

Tabel 6. Hasil pengujian keseluruhan alat rancangan.

No.	Sensor pH (unit)	Sensor TDS (ppm)
1	7,93	957
2	10,22	1324
3	10,28	1299
4	10,20	1304
5	10,29	322
6	10,79	855
7	10,80	254
8	10,83	507
9	7,97	1309
10	7,86	1142

Tabel 7. Komponen Alat Rancangan

Nama Komponen	Jlh	Keterangan
Sensor TDS-SEN4402	1 bh	Sensor TDS membaca 100 – 3000 ppm Ketika sensor membaca TDS 1. 100 – 1900 ppm dengan keterangan (Baik) 2. 1901 – 3000 ppm dengan keterangan (Tidak baik)
Sensor pH-4502C	1 bh	Sensor pH 0–14 unit Ketika sensor membaca pH 1. 0 – 8 unit dengan keterangan (Tidak baik) 2. 10,5 unit dengan keterangan (Cukup baik) 3. 11,5 unit dengan keterangan (Sangat baik) 4. 12-14 unit dengan keterangan (Sangat tidak baik)
Oled LCD I2C 128x64	1 bh	Tampilan Pada LCD 
Push Button	2 bh	Push Batom 1. Digunakan untuk (RESET pH) 2. Digunakan untuk (RESET TDS) 3. Didunakan untuk (RESET KESELURUHANSENSOR)
Arduino Nano	1 bh	Fungsi mikrokontroler untuk mengontrol dan menolahkerja sensor atau sistem menggunakan program yang disimpan pada sebuah ROM
Baterai Lipo 1650 1200mAh 5v	2 bh	Sumber daya diambil dari baterai yang bisa di isi ulang
Kabel	2 m	Penghubung antar komponen
Saklar	1 bh	Digunakan untuk on/off alat
Step-Up	1 bh	Untuk menaikkan tegangan
Case	1 bh	Box komponen

Coding

Rancang Bangun Quality Control pH Air dan TDS Air

```
#include <SPI.h>
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>
#include <EEPROM.h>
#include "GravityTDS.h"
#include "timer.h"
#define TdsSensorPin A1
GravityTDS gravityTds;
#define button_TDS 3
#define button_PH 4
#define SCREEN_WIDTH 128
#define SCREEN_HEIGHT 64
#define OLED_RESET -1
#define SCREEN_ADDRESS 0x3c
Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire,
OLED_RESET);
STOPWATCH_TIMER timer_1;
float temperature = 25, tdsValue = 0;
float calibrat_ph_value = 22.8;
int phval = 0;
unsigned long int avgval;
int buffer_arr[10], temp;
int mode;
float volt;
float ph_act;
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  if (!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, SCREEN_ADDRESS)) {
    Serial.println(F("SSD1306 allocation failed"));
    for (;;) // Don't proceed, loop forever
  }
  pinMode(button_TDS, INPUT_PULLUP);
  pinMode(button_PH, INPUT_PULLUP);
  display.clearDisplay();
  display.setTextSize(1);
```

```

display.setTextColor(SSD1306_WHITE);
display.setCursor(30, 10);
display.println("MONITORING");
display.setCursor(24, 25);
display.println("KUALITAS AIR");
display.setCursor(40, 40);
display.println("BAILER");
display.setCursor(34, 55);
display.println("TDS & pH");
display.display();
gravityTds.setPin(TdsSensorPin);
gravityTds.setAref(5.0); //reference voltage on ADC, default 5.0V on
Arduino UNO
gravityTds.setAdcRange(1024); //1024 for 10bit ADC;4096 for 12bit ADC
gravityTds.begin(); //initialization
timer_1.begin();
delay(3000);
display.clearDisplay();
}
void loop() {
display.setTextSize(1);
display.setCursor(12, 4);
display.println("pH : ");
display.setCursor(82, 4);
display.println("Unit");
display.setCursor(42, 4);
display.println(ph_act);
display.setCursor(12, 36);
display.println("TDS : ");
display.setCursor(42, 36);
display.println( tdsValue);
display.setCursor(86, 36);
display.println("Ppm");
display.drawRoundRect(4, 0, 110, 16, 4, SSD1306_WHITE);
display.drawRoundRect(4, 32, 110, 16, 4, SSD1306_WHITE);
if (digitalRead(button_TDS) == 0) {
display.clearDisplay();
delay(500);
read_TDS();
}
if (digitalRead(button_PH) == 0) {
display.clearDisplay();
}
}

```



```

    delay(500);
    read_PH();
}
ph_status();
tds_status();
display.display();
display.clearDisplay();
//home_sreen();
}
void read_TDS() {
    gravityTds.setTemperature(temperature);
    gravityTds.update();
    tdsValue = gravityTds.getTdsValue();
    Serial.print(tdsValue, 0);
    Serial.println(" ppm");
}
void read_PH() {
    for (int i = 0; i < 10; i++)
    {
        buffer_arr[i] = analogRead(A0);
    }
    for (int i = 0; i < 9; i++)
    {
        for (int j = i + 1; j < 10; j++)
        {
            if (buffer_arr[i] > buffer_arr[j])
            {
                temp = buffer_arr[i];
                buffer_arr[i] = buffer_arr[j];
                buffer_arr[j] = temp;
            }
        }
    }
    avgval = 0;

    for (int i = 2; i < 8; i++)
        avgval += buffer_arr[i];
    volt = (float)avgval * 5.0 / 1024 / 6;
    ph_act = -5.70 * volt + calibrat_ph_value;
    Serial.print("pH Val: ");
    Serial.println(ph_act);
}

```

```
void ph_status() {
    if (ph_act > 0 && ph_act < 8.1) {
        display.setCursor(30, 20);
        display.println("TIDAK BAIK");
    }
    if (ph_act > 8 && ph_act < 10.6) {
        display.setCursor(30, 20);
        display.println("CUKUP BAIK");
    }
    if (ph_act > 10.5 && ph_act < 11.6) {
        display.setCursor(30, 20);
        display.println("SANGAT BAIK");
    }
    if (ph_act > 11.5 && ph_act < 14) {
        display.setCursor(10, 20);
        display.println("SANGAT TIDAK BAIK");
    }
}

void tds_status() {
    if (tdsValue > 100 && tdsValue < 900) {
        display.setCursor(30, 52);
        display.println("TIDAK BAIK");
    }
    if (tdsValue > 900 && tdsValue < 1700) {
        display.setCursor(30, 52);
        display.println("CUKUP BAIK");
    }
    if (tdsValue > 1700 && tdsValue < 2000) {
        display.setCursor(30, 52);
        display.println("SANGAT BAIK");
    }
    if (tdsValue > 2000 && tdsValue < 3500) {
        display.setCursor(10, 52);
        display.println("SANGAT TIDAK BAIK");
    }
}
```



Gambar 1. Kegiatan Penelitian

Spesifikasi Alat Ukur pH dan TDS Air

Hasil Rancangan



Rentang pH	: 0,0 hingga 14,0 pH
Resolusi pH	: 0,01 pH
pH Akurasi	: $\pm 98\%$
Kalibrasi pH	: Otomatis, pada satu atau dua titik menggunakan buffer standar (pH 4,01, 7,01, 10,01) satu titik kalibrasi menggunakan solusi kalibrasi cepat
Kisaran TDS	: 100 hingga 3000 ppm
Resolusi TDS	: 0,01 ppm
Akurasi TDS	: $\pm 98,90\%$
Jenis Baterai	: Hidup 5V sekitar 24 jam “penggunaan terus menerus”
Lingkungan	: 0 °C hingga 50 °C
Ukuran	: P 10,2 x L 5 x T 3,7 Cm
Berat	: 59,534 Gram / 2,1 Ons
Power Supply	: 1200 mAh

