

PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI TINGKAT KEKERUHAN AIR KAMAR MANDI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO NANO

Henny Leidiyana¹, Hary Priantoro², Farida Cinda R.S Simatupang³

Universitas Bina Sarana Informatika¹, STMIK Nusa Mandiri², STMIK Nusa Mandiri³
Henny.hnl@bsi.ac.id¹, Hary.priantoro94@gmail.com², Cindasimatupang@gmail.com³

Abstract - Humans as living things have many needs for living things and self-care. One of the basic needs for human life is air. For various public purposes humans provide air shelters. If the environment is not pleasant, then the air quality in the environment can decrease because it can be affected by waste which can cause disease. So that people are safe to use air, air selection or selection is carried out in accordance with its purpose. The turbidity level of water can be an indicator of whether water is safe to use or not. Therefore, tools are needed to determine the level of turbidity of water specifically for households. In this study the design of air turbidity levels was made using an arduino nano microcontroller. The research method used is quantitative experimental research. This tool uses Turbidity Sensor as a detection of air turbidity, LED to determine the level of turbidity of the air by emitting light, sound to issue a signal in accordance with the turbidity level, and the measurement results of LCD display data. From the results of testing tools that are able to measure the value of water turbidity from 100-120 NTU, 121-130 NTU, from 131 NTU is cloudy. Bathroom in the bathroom in the household, so that it can help monitor and provide accurate information for sterilizing the bathroom with the aim that in the bathroom can ensure its cleanliness.

Keywords: Arduino Nano, Sensor Turbidity, LED, LCD, Buzzer

I. PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan dalam kehidupan sehari-hari. Bagi makhluk hidup, khususnya manusia, air diperlukan untuk minum, mencuci, memasak, mandi, wudhu, dan keperluan lainnya. Air yang digunakan oleh manusia bisa didapat dari macam-macam sumber seperti air tanah melalui pompa rumah, sungai, air PDAM, bahkan ada beberapa masyarakat menggunakan air hujan yang ditampung dalam wadah-wadah air. Untuk berbagai keperluan, kualitas air yang baik sangat penting. Sering kali pada beberapa wilayah, air tanahnya tidak dapat digunakan untuk semua keperluan terutama untuk minum karena kualitasnya yang kurang baik. Air minum aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi dan radioaktif (Permenkes, 2010). Kekерuhan air menentukan banyak tidaknya partikel dalam air, partikel yang dimaksud bisa berupa organik maupun anorganik. Dan keberadaan partikel dalam air tersebut bisa saja membahayakan apabila dikonsumsi langsung oleh manusia. Oleh karena itu untuk dapat mengetahui tingkat kekeruhan air maka diperlukan alat ukur untuk mengukurnya. Untuk itu diperlukan pengolahan

air yang baik (Maemunnur, 2016). Untuk membantu mengatasi masalah tersebut, dirancang suatu peralatan instrumentasi berupa alat pendeteksi tingkat kekeruhan air berbasis mikrokontroler Arduino Nano menggunakan Sensor Turbidity dan menampilkan informasi hasil pengukurannya pada LCD, LED dan buzzer.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif eksperimental, yaitu melakukan eksperimen dengan memberikan input yang menjadi masukan dari alat yang dirancang kemudian diolah oleh alat dan mengamati output yang dihasilkan melalui tampilan dan suara. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan oleh penulis, yaitu:

a. Analisa Penelitian

Penulis menganalisa penelitian, mendefinisikan masalah, tingkat kekeruhan air yang terjadi pada kamar mandi di lingkungan rumah tangga dengan perancangan alat pendeteksi tingkat kekeruhan, proses Sensor Turbidity yang berfungsi resistansinya apabila mengalami

perubahan penerimaan cahaya, mikrokontroler Arduino Nano sebagai program kontrol, LED akan memancarkan cahaya sesuai level keruh air, buzzer mengeluarkan sinyal suara sesuai tingkat level keruh air.

b. **Desain**

Desain dan pembuat perancangan alat berkonsentrasi pada bagaimana alat yang digunakan mampu untuk membantu mengatasi masalah ibu rumah tangga, permasalahan keruhnya air pada kamar mandi dengan bantuan alat tingkat kekeruhan air dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Nano.

c. **Pengujian**

Penulis melakukan testing, menguji alat tersebut dengan air pam jernih, air olahan air tercampur tanah dan kopi, alat akan bekerja dengan mendeteksi tingkat keruh air.

d. **Implementasi**

Melakukan merancang alat dan testing terhadap alat dan menjalankan alat tersebut dan menguji alat tersebut secara keseluruhan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk merancang alat pendeteksi kekeruhan air ini penulis memerlukan bahan-bahan yang terdiri dari input, pemroses, output, dan perancangan program.

A. **Arduino**

Mikrokontroler adalah sebuah mikroprosesor yang lengkap dalam serpih (Kadir, 2014). Arduino merupakan sebuah mikrokontroler. Arduino adalah kit elektronika atau papan rangkaian elektronika open source yang didalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel (Sasongko, 2012)

B. **Sensor**

Turbidity artinya kekeruhan. Sensor yang digunakan pada rancangan alat adalah untuk mendeteksi kekeruhan air. Sensor kekeruhan Arduino ini memiliki mode

keluaran sinyal analog dan digital. Sensor kekeruhan bisa digunakan untuk mengukur kualitas air seperti di rumah atau di sungai.

C. **LCD**

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit (Syahwil, 2013)

D. **LED**

LED (Light Emitting Dioda) adalah dioda yang dapat memancarkan cahaya pada saat mendapat arus bias maju (forward bias). LED (Light Emitting Dioda) dapat memancarkan cahaya karena menggunakan doping galium, arsenic dan phosphorus. Jenis doping yang berbeda diata dapat menghasilkan cahaya dengan warna yang berbeda. LED (Light Emitting Dioda) merupakan salah satu jenis dioda, sehingga hanya akan mengalirkan arus listrik satu arah saja. LED akan memancarkan cahaya apabila diberikan tegangan listrik dengan konfigurasi forward bias. (Syahwil, 2013)

E. **Buzzer**

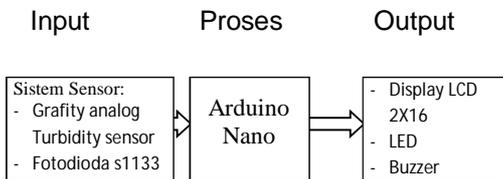
Buzzer adalah komponen elektronik yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Buzzer terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma. Kumparan tersebut dialiri arus listrik sehingga menjadi elektromagnet. Kemudian kumparan akan tertarik ke dalam atau keluar mengikuti arus dan polaritas magnet sehingga menggerakkan diafragma yang membuat udara bergetar dan menghasilkan suara

F. Konsep Dasar Program

Bahasa C termasuk dalam bahasa tingkat tinggi yang intruksinya mudah untuk dipahami (Purnama, 2018). Bahasa ini banyak digunakan untuk berbagai macam aplikasi, salah satu penggunaan bahasa C adalah untuk mikrokontroler.

G. Skema Alat

Rancang bangun sistem alat pendeteksi kekeruhan air ini secara umum terdiri dari tiga bagian. Gambar 1 menunjukkan bagian-bagian yang membentuk alat pendeteksi kekeruhan air.



Gambar 1. Diagram Blok Rancangan Alat Pendeteksi Kekeruhan Air

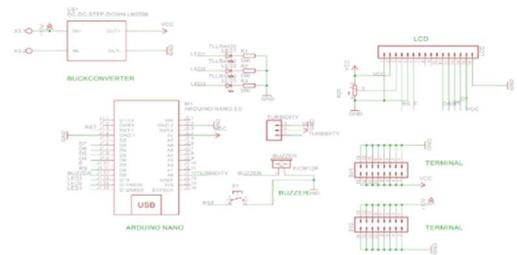
Peralatan yang digunakan untuk merancang alat dapat dilihat pada Tabel 1. Media air dapat berupa air pompa, air PAM dan air olahan seperti tanah dan kopi.

Tabel 1. Alat Pembuatan alat pendeteksi kekeruhan air

Alat	Type	Jumlah
Mikrokontroler	Arduino Nano	1
LED	LEDs	3
Adapter	HSDQ-20D-12	1
LCD	2x16	1
Sensor	GE Trubidity	1
Fotodioda	S1133	1
Media Air	Air Mesin Jet Pam dan Air Olahan	3

Sensor kekeruhan air mengirimkan data kemudian mikrokontroller mengolah data tersebut lalu diubah menjadi informasi

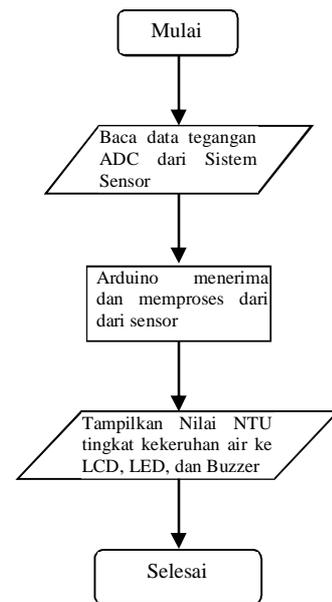
yang akan di tampilkan ke LCD, LED, dan buzzer.



Gambar 2. Rangkaian perancangan alat pendeteksi kekeruhan air

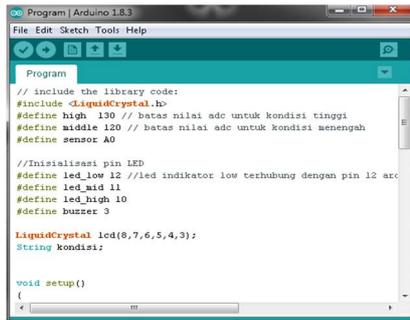
H. Perancangan Program

Perancangan program arduino menggunakan perangkat lunak Open Source. Bahasa yang digunakan adalah C++ yang berbasis pada Bahasa C untuk AVR.



Gambar 3. Diagram Alir Pendeteksi Kekeruhan Air

Pemrograman di buat menjadi 3 jenis, yaitu tampilan LCD, Cahaya LED dan buzzer bunyi suara. Berikut program dalam software arduino:



Gambar 4. Kode untuk LED

```

void loop()
{
  int kekeruhan = analogRead(sensor); // membaca nilai adc turbidity sensor
  if(kekeruhan<middle){ // logika jika nilai adc sensor dalam keadaan normal
    kondisi="NORMAL";
    digitalWrite(buzzer,LOW);
  } else if(kekeruhan>middle && kekeruhan<high){ // logika jika nilai adc sensor dalam keadaan sedikit keruh
    kondisi="Sedang";
    on_buzzer(2);
  }else if( kekeruhan>high){ // logika jika nilai adc sensor dalam keadaan sangat keruh
    kondisi="SANGAT KERUH";
    digitalWrite(buzzer,HIGH);
  }
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("TURBIDITY SENS");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("ADC="+String(kekeruhan)+"|"+Kon+String(kondisi));
}

```

Gambar 5. Kode LCD

```

// sub progra untuk menyalahkan buzzer

void on_buzzer(int iterasi){
  for(int i ;i<=iterasi;i++){
    digitalWrite(buzzer,HIGH);
    delay(100);
    digitalWrite(buzzer,LOW);
    delay(100);
  }
}

```

Gambar 6. Kode Buzzer

Cara kerja sistem sebagai berikut :

- Sensor cahaya fotodiode yang mengirimkan sinyal ADC, kemudian akan diproses dan menghasilkan nilai berupa kualitas dengan satuan NTU. LED akan menjadi sumber cahaya untuk membantu fotodiode dalam mendeteksi kekeruhan air. LCD disini sebagai output informasi yang sudah diolah system LCD untuk menampilkan data, buzzer juga menentukan level volume.
- Mikrokontroler yang memakai Arduino Nano akan menerima inputan tersebut, proses selanjutnya adalah coding yang terpasang pada chip. Tidak hanya kualitas yang diterima oleh mikrokontroler, melainkan ketika sistem mikrokontroler mengirimkan informasi "awal 0000

NTU" maka output hasil keluaran akan menampilkan ke LCD.

I. Pengujian dan analisa

Pada pengujian alat kekeruhan ini menggunakan 3 jenis cairan dengan nilai 100 sampai dengan 120 Jernih, 121 sampai dengan 130 keruh atau sedang, dan bernilai di atas 130 seterusnya menandakan air sangat keruh. Air tersebut akan di letakan pada wadah (gelas ukur) dan di letakan pada sensor.

Dari pengujian diperoleh data-data yang menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik. Pengujian yang di lakukan pada alat meliputi :

- Adaptor
- Pengujian rangkaian Arduino Software (IDE)
- Pengujian rangkaian sistem mikrokontroler Arduino Nano
- Pengujian Sensor Turbidity
- Pengujian LCD, LED dan Buzzer
- Media Air

Langkah-langkah pengujian pada alat pendeteksi kekeruhan air sebagai berikut :

- Persiapkan alat dan peralatan yang di butuhkan untuk pengujian.
- Menghubungkan sumber tegangan pada alat pendeteksi kekeruhan air. Pengujian dengan melakukan pengukuran konsumsi daya listrik yang dibutuhkan pada alat pendeteksi kekeruhan air.

Tabel 2. Pengukuran konsumsi daya

No	Pengukuran	Nilai
1	Tegangan	12 VOLT
2	Arus	2 ampere

- Sensor bekerja mendeteksi kekeruhan air. sensor mendeteksi keruh air normal pada output perancangan alat LCD dan buzzer.
- Mengamati kekeruhan air pada tampilan nilai LCD, sumber cahaya LED dan suara buzzer.

5. Apabila alat pendeteksi kekeruhan air telah bekerja dengan sesuai dengan yang di rencanakan maka alat tersebut telah selesai.

Hasil Pengujian yang diperoleh untuk masing-masing elemen pengujian, yaitu:

a. Pengujian Catu Daya

Adaptor digunakan untuk menyuplai arduino dengan tegangan dari adaptor 9V pada saat arduino sedang tidak disambungkan kekomputer. Jika arduino sedang disambungkan kekomputer dengan USB, Arduino mendapatkan suplai tegangan dari USB, Jika tidak perlu memasang adaptor pada saat memprogram arduino. Pin-pin catu daya adalah pin yang memberikan tegangan untuk komponen atau rangkaian yang dihubungkan dengan arduino. Pada bagian catu daya ini pin Vin dan Reset. Vin digunakan untuk memberikan tegangan langsung kepada arduino tanpa melalui tegangan pada USB atau adaptor, sedangkan Reset adalah pin untuk memberikan sinyal reset melalui tombol atau rangkaian eksternal.

b. Pengujian Input

Pengujian *input* perancangan alat pendeteksi kekeruhan air menggunakan adaptor sebagai sumber tegangan, dan adapun bahan-bahan masukan sebagai sumber data olahan terdiri dari media air.



Gambar 7. Air untuk yang dideteksi

c. Pengujian Proses

Pada pengujian Proses Pendeteksi kekeruhan Air Menggunakan Arduino Nano, dimana sensor tersebut sejenis

sensor sumber cahaya dan penangkap cahaya, yang kemudian dilewatkan ke bagian air yang akan di lakukan pengukuran atau pengecekan kekeruhan. Sensor ini bisa kita hubungkan ke perangkat pengolah instrument pengukuran seperti ke mikrokontroller ataupun ke arduino.

d. Pengujian Output

Pengujian output dimana proses keluaran hasil pendeteksi komponen alat pendeteksi poutput berupa LCD, LED, dan buzzer. Mengamati kekeruhan air pada tampilan nilai LCD seperti nilai air normal, sedang atau sangat keruh, begitu pula sumber cahaya LED ada 3 macam warna yaitu hijau sebagai tanda bahwa air normal, kuning sedang, merah menandakan bahwa air sangat keruh dan suara buzzer pun ber level jika air menandakan normal buzzer tidak akan berbunyi, bila air keruh atau sedang buzzer akan berbunyi sedang, jika air sangatlah keruh buzzer pun akan berbunyi keras.



Gambar 8 Tampilan LCD Pendeteksi air pada tingkat normal

Pengujian pertama dilakukan terhadap air jernih. Sensor mendeteksi air lalu pada LCD alat yang dirancang, menghasilkan output bernilai 101 NTU, dan LED menyala menghasilkan warna hijau yang menunjukkan bahwa air tersebut normal. Buzzer tidak akan berbunyi jika air kondisi normal.

Pengujian kedua dilakukan pada air keruh. Sensor mendeteksi air lalu pada LCD alat yang dirancang, menghasilkan output bernilai 122 NTU, dan LED

menyala menghasilkan warna kuning yang menunjukkan bahwa air tersebut keruh sedang. Buzzer berbunyi sedang karena tingkat kekeruhan airnya sedang. Pengujian ketiga pada tingkat kekeruhan air sensor mendeteksi air keruh sekali. Pada output perancangan alat LCD menandakan keruh sekali dan bernilai 137, dan LED menyala warna merah yang menandakan bahwa air tersebut keruh sekali atau kotor, buzzer akan berbunyi keras jika air tingkat kekeruhannya tinggi atau kotor

Pada pengujian alat yang dibuat ada beberapa permasalahan pada saat proses pengujian yaitu seperti sering terjadinya kerusakan pada beberapa alat, kerusakan komponen resistor, kapasitor maupun putusnya jalur pada rangkaian alat. Pada perancangan alat pendeteksi kekeruhan air untuk menanggulangi permasalahan yang dialami penulis, maka penulis menyiapkan beberapa komponen alat untuk cadangan pada saat pengujian alat seperti kabel jumper, resistor, kapasitor, timah dan tidak lupa rangkaian mikrokontroler cadangan apabila terjadi kerusakan pada rangkaian tersebut.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan pengujian pada bagian sebelumnya, kesimpulan dari perancangan sampai proses pengujian, yaitu:

1. Alat pendeteksi tingkat kekeruhan air yang dirancang terdiri dari input, pemroses, dan output, yang dikendalikan dengan perangkat lunak berbahasa C++
2. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian terhadap alat yang dirancang dan hasilnya alat berfungsi dengan baik.

3. Alat ini diharapkan dapat mendeteksi tingkat kekeruhan air pada kamar mandi pada rumah tangga, sehingga dapat membantu memonitoring dan memberikan informasi yang akurat untuk sterilisasi kamar mandi dengan tujuan agar air pada kamar mandi dapat terjaga kebersihannya.

V. REFERENSI

- Kadir, A. (2014). *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino*. Yogyakarta: CV. Andi Offset
- Maemunnur, G. W. (2016). Rancang Bangun Sistem Alat Ukur Turbidity untuk Analisis Kualitas Air Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Fibusi*. Vol 4 No.1
<http://journal.fpmipa.upi.edu/index.php/JOFF/article/view/549>
- Menteri Kesehatan, (2010, April 19). *Menteri Kesehatan, 2010, Tentang persyaratan kualitas air minum, Nomor: 492/MEN.KES/PER/IV/2010*. Retrieved from jdih.pom.go.id: <http://jdih.pom.go.id/>
- Purnama, A. (2018, Desember 30). *Elektronika Dasar*. Retrieved from Sunday, December 30th 2018. | Komponen, Teori Elektronika Mes: <http://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/>
- Sasongko, B. H. (2012). *Pemrograman Mikrokontroler Dengan Bahasa C*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Syahwil, M. (2013). *Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.