

Pembuatan Alat Pendeteksi Kadar Logam Pada Air Berbasis *Aduino UNO*

Dany Pratmanto^[1], Angga Ardiansyah^[2], Andrian Eko Widodo^[3], Fakihotun Titiani^[4]

STMIK Nusa Mandiri Jakarta^[1,2,3], Univeristas Bina Sarana Informatika^[4]

e-mail: dany.dto@nusamandiri.ac.id, angga.axr@nusamandiri.ac.id, andrian.aeo@nusamandiri.ac.id
fakihtiani@gmail.com

Abstract - In the current era of globalization, information technology is accelerating. The computer is an equipment created to facilitate human work, when achieving progress both in the manufacture of hardware and software. There are so many factories that are built in big cities and small towns and some are even in the middle of residential areas. Factory waste can cause a polluted environment including pollution in water that causes disease. For this reason, the author is trying to make the final project about the production of metal laying detectors on Arduino-Based Water UNO. This detector can detect metal levels in water, conductivity sensors will detect water and determine whether or not the water is based on the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia number 492 of 2010 concerning the requirements of drinking water quality. This tool can make it easier for people to find out whether or not water is feasible in the environment.

Keywords— Detectors, Metal Detectors on Water

Abstrak - Dalam era globalisasi sekarang ini, teknologi informasi melaju dengan cepatnya. Adapun *computer* yang merupakan peralatan yang diciptakan untuk mempermudah pekerjaan manusia, saat mencapai kemajuan baik di dalam pembuatan *hardware* maupun *software*. Banyak sekali pabrik yang dibangun di kota besar maupun kota kecil bahkan ada yang di tengah-tengah pemukiman warga. Limbah pabrik dapat menyebabkan lingkungan tercemar termasuk pencemaran pada air yang menimbulkan adanya penyakit. Alat pendeteksi ini dapat mendeteksi kadar logam pada air, sensor konduktivitas akan mendeteksi air dan menentukan layak atau tidaknya air tersebut berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Alat ini dapat mempermudah masyarakat untuk mengetahui dengan mudah layak atau tidaknya air pada lingkungan tersebut.

Kata kunci — Alat Pendeteksi, Pendeteksi Logam pada Air

A. PENDAHULUAN

Menurut Sidik perkembangan teknologi dan kebutuhan manusia yang meningkat merupakan dua hal yang saling mempengaruhi satu sama lain. Kebutuhan manusia yang meningkat akan memicu perkembangan teknologi, sedangkan perkembangan teknologi juga akan memacu kebutuhan lain untuk menangani dampak negatif dari adanya teknologi baru. Dalam dunia modern, tentunya banyak sekali teknologi yang berkembang (Setiawan, 2017).

Sebagian besar masyarakat Indonesia masih mengkonsumsi air sumur, air telaga ataupun air sungai. Untuk memastikan kualitas air yang pantas konsumsi, dibutuhkan adanya upaya pengolahan yang baik serta pengawasan secara rutin. Oleh sebab itu, proses uji kelayakan air guna dikonsumsi sangat diperlukan oleh lembaga penguji maupun masyarakat. Saat ini, umumnya dilaksanakan pengujian kelayakan air di laboratorium (Juliastuti, Fauzy, & Widodo, 2017). Pada proses tersebut pemungutan sampel dilaksanakan di tempat uji, lantas proses

pengukuran dilaksanakan di laboratorium. Proses ini membutuhkan waktu serta ongkos yang relatif mahal. Berdasarkan keterangan dari Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 492 tahun 2010, air pantas digunakan ialah air yang melewati proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang mengisi syarat kesehatan dan bisa langsung diminum. Kadar maksimum yang diperbolehkan yaitu (Besi=0,3 mg/l, TDS=500 mg/l, Aluminium=0,2 mg/l, Mangan=250 mg/l, Seng=3 mg/l, Sulfat=250 mg/l, Tembaga=2 mg/l, Nikel=0,07 mg/l, Timbal=0,01 mg/l). Berdasarkan data tersebut penulis akan menitik beratkan pada parameter besi (Fe) karena banyak air yang tercemar dengan kadar besi yang tinggi seperti sungai pada daerah perindustrian yang tercemar limbah pabrik dan sangat tidak baik bagi kesehatan.

Menurut Parulian “Logam Fe adalah logam esensial yang keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat diperlukan oleh organisme hidup, tetapi dalam jumlah berlebih dapat memunculkan efek racun. Tingginya kandungan logam Fe akan dominan terhadap

kesehatan insan diantaranya dapat menyebabkan keracunan (muntah), kehancuran usus, penuaan dini sampai kematian mendadak, radang sendi, cacat lahir, gusi berdarah, kanker, sirosis ginjal, sembelit, diabetes, diare, pusing, gampang lelah, hepatitis, hipertensi, insomnia” (Supriyantini, 2015).

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Arduino UNO

Menurut (Arduino, 2018) menyimpulkan bahwa:

Arduino UNO adalah papan mikrokontroler yang berbasis *ATMega328P*. *Arduino* jenis ini memiliki 14 pin *input* maupun *output digital*, 6 *input analog*, Kristal kuarsa 16 Mhz, koneksi *USB*, *power jack*, *header ICSP* dan tombol *reset*. Semua pin-pin ini yang dibutuhkan untuk menjalankan mikrokontroler. Cukup dengan menghubungkan *computer* dengan kabel *USB* ataupun hubungkan dengan adapter. *AC* dan *DC* ataupun baterai untuk memulai.



Sumber: <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>

Gambar II.1. board Arduino UNO

2. Sensor

Menurut (Suleman, 2014) “Sensor merupakan *transducer* yang berfungsi untuk mengolah variasi gerak, panas, cahaya atau sinar, magnetis, dan kimia menjadi tegangan serta arus listrik”.

Sensor Konduktivitas memiliki desain yang kompak. *Probe* sensornya berbahan stik stainless yang berfungsi sebagai penerima data dari bahan yang diuji. Sensor ini bisa langsung disambungkan dengan pin analog *Arduino* maupun pin analog mikrokontroler lainnya, tanpa mesti menggunakan modul penguat tambahan.

Sensor Konduktivitas memiliki desain yang kompak. *Probe* sensornya berbahan stik stainless yang berfungsi sebagai penerima data dari bahan yang diuji. Sensor ini bisa langsung disambungkan dengan pin analog *Arduino* maupun pin analog

mikrokontroler lainnya, tanpa mesti menggunakan modul penguat tambahan.



Sumber: Penulis

Gambar II.2. Sensor Konduktivitas

3. Buzzer

Menurut (Fadlilah et al., 2018) “*Buzzer* adalah suatu komponen elektronika yang bermanfaat untuk mengolah getaran listrik menjadi getaran suara”. Buzzer nyaris sama dengan loud speaker, jadi buzzer pun terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan lantas kumparan itu dialiri arus sampai-sampai menjadi elektromagnet. Kumparan tadi bakal tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya sebab kumparan dipasang pada diafragma maka masing-masing gerakan kumparan bakal menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga menciptakan udara bergetar yang bakal menghasilkan suara. *Buzzer* bisa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (*alarm*).



Sumber: (St & Fahruzi, 2016)

Gambar II.3. Buzzer

4. LCD (*Liquid Cristal Display*)

Menurut (Suleman, 2014) “*LCD* (*Liquid Cristal Display*) adalah suatu *display* dari bahan cairan kristal yang pengoperasiannya menggunakan sistem *dot matrix*”. Kegunaan LCD tidak sedikit sekali dalam perancangan sebuah sistem dengan memakai mikrokontroler, LCD dapat bermanfaat untuk memperlihatkan suatu nilai hasil sensor, memperlihatkan teks, atau memperlihatkan menu pada software mikrokontroler. *LCD matrix 16x2* sebagai

output tampilannya. Modul LCD matrix terdapat dengan konfigurasi 16 karakter dan 2 baris dengan masing-masing karakternya disusun oleh baris pixel. Fitur yang disajikan dalam LCD ini diantaranya terdiri dari 16 karakter dan 2 baris, memiliki 192 karakter, ada karakter generator terprogram, bisa dialamati dengan mode 4 bit dan 8 bit dan pun dilengkapi dengan back light. (Dinata & Sunanda, 2015) kondisi/keadaan tersebut. Pada biasanya statechart diagram mencerminkan* class tertentu (satu class bisa* memiliki lebih dari satu statechart diagram).



Sumber: (Mikro, Keausan, Rem, & Api, 2014)

Gambar II. 4. LCD

5. Bahasa Pemrograman

Menurut (Fadlilah et al., 2018) “Bahasa pemrograman ialah notasi yang dipakai untuk mencatat program (komputer)”.

Arduino menggunakan sebuah kode program khusus yang mirip dengan struktur bahasa C.

6. Arduino IDE

Menurut (Fadlilah et al., 2018) Untuk memprogram board *Arduino*, anda butuh software IDE (Integrated Development Environment) bawaan dari *Arduino*. Aplikasi ini bermanfaat untuk membuat, membuka, dan mengedit source code. Dalam *Arduino* menggunakan bahasa pemrograman C++. Bahasa pemrograman ialah notasi yang dipakai untuk mencatat program (komputer). Bahasa ini dipecah menjadi 3 tingkatan yakni bahasa mesin, bahasa tingkat rendah dan bahasa tingkat tinggi. Bahasa mesin (machine language) berupa micro instruction atau hardware. Programnya paling panjang dan susah dipahami.



Sumber: Penulis

Gambar II.5. Tampilan *Arduino IDE*

C. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah analisis kualitatif, beberapa metode dalam pengumpulan data, yaitu:

1. Observasi

Penulis melakukan pengamatan langsung terhadap obyek yang telah diambil dan membuat pendeteksi kadar logam pada air berbasis *Arduino UNO*.

2. Studi Pustaka

Penulis mempelajari buku-buku referensi, jurnal, *browsing* di *internet* dan literatur-literatur lain.

3. Wawancara

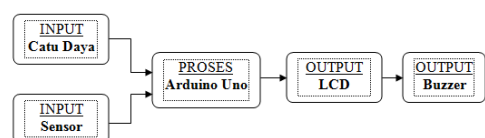
Penulis melakukan wawancara yang berkaitan dengan alat yang penulis buat dengan orang yang lebih mengetahui tentang elektro.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinjauan Umum Alat

Alat pendeteksi kadar logam pada air ini merupakan elektronika berbasis *Arduino UNO* dan menggunakan sensor konduktivitas. Alat ini digunakan untuk mengetahui berapa kadar logam yang terkandung pada air, apakah kadar logam yang terkandung pada air termasuk kategori layak atau tidak layak digunakan.

2. Blok Rangkaian Alat



Gambar III.1. Blok Diagram Alat

Penjelasan blok diagram alat sebagai berikut:

a. Input

Komponen *input* ini merupakan masukan yang akan diproses. Komponen input ini terdiri dari:

- 1) Catu Daya merupakan masukan tegangan +12 volt kedalam rangkaian.
- 2) Sensor Konduktivitas berfungsi untuk mendeteksi kadar logam pada air.

b. Proses

Proses merupakan komponen utama yang berfungsi sebagai pengelola data yang diterima dari masukan yang kemudian akan menghasilkan *output*. Dalam proses ini penulis menggunakan *Arduino UNO R3*.

c. Output

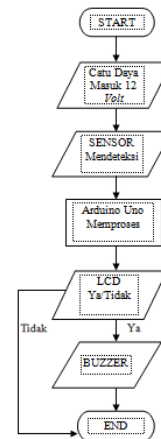
Output merupakan keluaran dari semua proses yang telah dijalankan. *Output* yang dihasilkan yaitu:

- 1) *Buzzer* berfungsi sebagai indikasi hasil input yang menghasilkan bunyi *beep* seperti alarm.
- 2) *LCD* berfungsi sebagai indikator hasil *input* untuk menampilkan kondisi air yang telah terdeteksi.

Rangkaian ini adalah skema pembuatan alat pendeteksi kadar logam pada air yang menggunakan *Arduino Uno* sebagai proses data, dengan menggunakan catu daya adaptor sebesar 12 volt AC dan rangkaian elektronika lain sebagai pendukung alat.

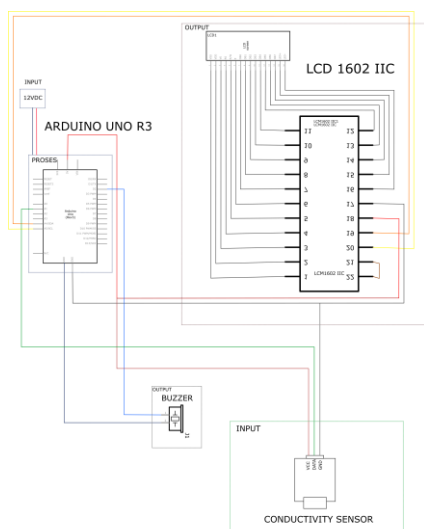
Untuk menjalankan alat ini, hubungkan alat dengan catu daya 12 volt AC, kemudian masukan sensor ke dalam *objekt* yang akan dideteksi. Kemudian jika air yang telah terdeteksi kadar logamnya kurang dari 0,3 mg/l status pada LCD air tersebut dikatakan "Layak" dan *buzzer* tidak berbunyi, jika kadar logam lebih dari 0,3 mg/l maka air tersebut dikatakan "Tidak Layak" kemudian *buzzer* akan mengeluarkan berupa suara *beep*.

4. Flowchart



Gambar III. 3. Flowchart Program

3. Skema Rangkaian ALat



Gambar III. 2. Skema Rangkaian Alat

5. Hasil Percobaan Keseluruhan

No	Catu Daya	sampel	Sensor	Nilai	Satuan	Arduino	Status pada LCD	Buzzer	Keterangan
1	5 Volt	Air mineral	Dapat Mendeteksi	0.14	Mg/l	Stabil	Layak	Diam	Alat Pendeteksi Logam pada Air Berkerja dengan baik
2		Air Isi Ulang	Dapat Mendeteksi	0.15	Mg/l	Stabil	Layak	Diam	
3		Air PAM	Dapat Mendeteksi	0.14	Mg/l	Stabil	Layak	Diam	
4		Air Sumur	Dapat Mendeteksi	0.19	Mg/l	Stabil	Layak	Diam	
5		Air Sungai	Dapat Mendeteksi	0.23	Mg/l	Stabil	Layak	Diam	
6		Air campur <i>Feryclorida</i>	Dapat Mendeteksi	0.32	Mg/l	Stabil	Tidak Layak	Bunyi	
7	12 Volt	Air mineral	Dapat Mendeteksi	0.14	Mg/l	Stabil	Layak	Diam	Alat Pendeteksi Logam pada Air Berkerja dengan baik
8		Air Isi Ulang	Dapat Mendeteksi	0.15	Mg/l	Stabil	Layak	Diam	
9		Air PAM	Dapat Mendeteksi	0.14	Mg/l	Stabil	Layak	Diam	
10		Air Sumur	Dapat Mendeteksi	0.19	Mg/l	Stabil	Layak	Diam	
11		Air Sungai	Dapat Mendeteksi	0.23	Mg/l	Stabil	Layak	Diam	
12		Air campur <i>Feryclorida</i>	Dapat Mendeteksi	0.34	Mg/l	Stabil	Tidak Layak	Bunyi	

E. KESIMPULAN

Dalam pembuatan alat ini yang berjudul "Pembuatan Alat Pendeteksi Kadar Logam pada Air Berbasis *Arduino UNO*" penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil rancangan alat ini dibuat menggunakan beberapa komponen yaitu menggunakan sensor konduktivitas untuk mendeteksi *object*, *Arduino UNO* sebagai proses pengolahan data, *LCD* dan *buzzer* sebagai *output*, catu daya *12 volt*.
2. Sensor konduktivitas bekerja dengan baik ditandai dengan adanya inputan kadar logam yang dihasilkan oleh sensor berupa angka.
3. Alat ini dapat mendeteksi kadar logam pada air dengan kondisi jika kadar logam pada air yang terdeteksi kurang dari *0.3 mg/l* maka status layak, jika kadar logam lebih dari *0.3 mg/l* maka statusnya tidak layak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andrianto H & Darmawan A. (2017). *Arduino belajar cepat dan pemrograman*. Bandung: Informatika.
- [2] Arduino. (2018). Arduino product. Retrieved from <https://arduino.cc>
- [3] Efrianto, E., Ridwan, R., & Fahrudi, I. (2016). Sistem pengaman motor menggunakan smartcard politeknik negeri batam. *Integrasi*, 8(1), 1–5.
- [4] Fadlilah, N. I., Arifudin, A., & Informatika, T. (2018). Pembuatan Alat Pendeteksi Gempa Menggunakan. *Evolusi*, 6(1), 61–67. Retrieved from <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/evolusi/article/download/3582/2280>
- [5] Haidir, A., Salim, A., Studi, P., Komputer, T., Labu, P., Selatan, J., ... Selatan, J. (n.d.). PEMBUATAN ALAT ARGO UNTUK TRANSPORTASI UMUM OJEK MOTOR DENGAN SENSOR PHOTODIODA.
- [6] Jatmika. (2011). *Cara Mudah Merakit Robot*. Jakarta Selatan: FlashBokk.
- [7] Juliastuti, E., Fauzy, L. I., & Widodo, R. T. (2017). Alat Ukur Portabel Kadar Logam Mangan dan Besi dalam Air Menggunakan Prinsip Spektrofotometer, 9(2), 71–80.
- [8] Kadir, A. (2012). *Algoritma & Pemrograman Menggunakan Java*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [9] Maulana, Y. I., Studi, P., & Informatika, M. (2017). PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK SISTEM INFORMASI PENDATAAN GURU DAN SEKOLAH (SINDARU) PADA, 13(1), 21–27.
- [10] Mikro, S., Keausan, D. A. N., Rem, B., & Api, K. (2014). Jurnal INFOTEKMESIN Volume 7 Edisi Januari 2014 Jurnal INFOTEKMESIN Volume 7 Edisi Januari 2014, 7(1), 78–87.
- [11] Pitowarna. (2008). *Desain Control, dan kecerdasan buatan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [12] Setiawan, S. (2017). Aplikasi Pengaman Kendaraan Berbasis Mikrokontroler Atmega 8 Dan Attiny 2313. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, 14(1), 21–26. Retrieved from <http://ejournal.nusamandiri.ac.id/ejurnal/index.php/techno/article/view/390>
- [13] St, S., & Fahrudi, I. (2016). Sistem Pengaman Motor Menggunakan Smartcard Politeknik Negeri Batam Electrical Engineering study Program, 8(1), 1–5.
- [14] Steven Jendri Sokop, Dringhuzen J. Mamahit, S. R. U. . S. (2016). Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer vol.5 no.3 (2 016)*, ISSN : 2301-8402, 5(3), 13–23.
- [15] Suleman, S. (2014). Rancangan Prototype Alat Pengukur Tinggi Muka Air. *Rancangan Prototyfe Alat Pengukur Tinggi Muka Air Pada Bendungan*, (2), 83–90.
- [16] Suprayogi, D. (2018). Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Penyiraman Menggunakan Arduino Uno, 613–618. Retrieved from <https://jurnal.teknikunkris.ac.id/index.php/SEMNASTEK/article/view/98/93>
- [17] Supriyanti, E. (2015). Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Pada Air , Sedimen , Dan Kerang Hijau (Perna viridis) Di Perairan Tanjung Emas Semarang, 18(1), 38–45.

- [18] Winarno & Deni Arifianto. (2011). *Bikin Robot itu Gampang* (Pertama). Surabaya: PT Kawan Pustaka.