



## ALAT PENDETEKSI NILAI KEKERUHAN MENGGUNAKAN PIPA SOLENOIDA VALVE BERBASIS ARDUINO

**Fahrijal Wahid Siregar, Winsyahputra Ritonga dan Budiman Nasution**

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

*fahrijalwahid120gmail.com*

Diterima: Desember 2019. Disetujui: Januari 2020. Dipublikasikan: Februari 2020

### ABSTRAK

Telah dilakukan pembuatan alat rancang bangun alat penyaring air menggunakan Arduino Uno R3 dengan tujuan untuk menyaring dan mengetahui tingkat kekeruhan air. Bahan yang digunakan pada penyaringan ini yaitu carbon aktif, pasir silika, pasir, busa dan kapas. Dari hasil pengukuran yang dilakukan untuk menentukan nilai kekeruhan air pada air sumur dengan menggunakan metode filtrasi diperoleh nilai kekeruhan yang berbeda-beda untuk masing-masing sampel. Hasil pengukuran nilai kekeruhan sebelum penyaringan bahwa nilai kekeruhan tertinggi pada sampel air 1 yaitu 132 NTU (alat terstandarisasi) dan 130 NTU (alat yang dirancang) sedangkan nilai kekeruhan terendah pada sampel air 3 yaitu 78 NTU (alat terstandarisasi) dan 80 NTU (alat yang dirancang). Nilai kekeruhan sesudah penyaringan menunjukkan bahwa nilai kekeruhan tertinggi pada sampel air 1 yaitu 5 NTU (alat terstandarisasi) dan 6 NTU (alat yang dirancang) sedangkan nilai kekeruhan terendah pada sampel air 3 yaitu 1 NTU (alat terstandarisasi) dan 2 NTU (alat yang dirancang).

**Kata Kunci:** Kekeruhan, Filtrasi, Arduino

### ABSTRACT

*Having been carried out making design tools to build a water filter using Arduino Uno R3 with the aim to filter and find out the level of water turbidity. The materials used in this filtering are active carbon, silica sand, sand, foam and cotton. The results of measurements made to determine the value of turbidity of water in well water using the filtration method, obtained turbidity values that are different for each sample. The measurement results of turbidity value before filtering that the highest turbidity value in water sample 1 is 132 NTU (standardized tool) and 130 NTU (designed tool) while the lowest turbidity value in water sample 3 is 78 NTU (standardized tool) and 80 NTU (designed tool). Turbidity value after filtering shows that the highest turbidity value in water sample 1 is 5 NTU (standardized tool) and 6 NTU (designed tool) while the lowest turbidity value in water sample 3 is 1 NTU (standardized tool) and 2 NTU (designed tool).*

**Keywords:** *contains of three until seven words*

### PENDAHULUAN

Air merupakan sumber kehidupan yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup, seperti untuk kebutuhan sehari-hari, sarana transportasi dan sebagai sumber energi [1]. Ada beberapa cara

untuk menjernihkan dan menghilangkan kadar asam pada air yang ada di sebuah tempat penampungan air di antaranya adalah dengan menggunakan bahan alami seperti biji kelor, menggunakan bahan kimia seperti tawas dan

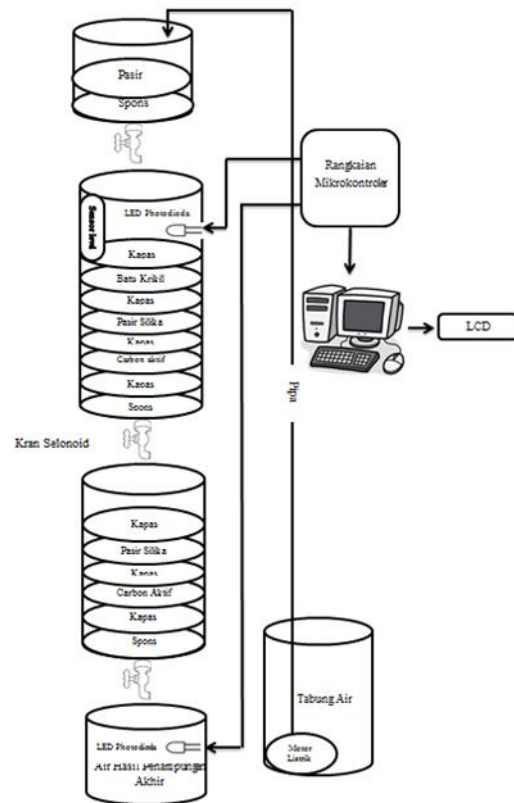
AGS, dan juga menggunakan penyaring air. Semua memiliki kelemahan dan kelebihan masing-masing seperti contohnya dengan menggunakan biji kelor ini memang sangat baik karena berbahan alami, tetapi saat ini sangat sulit untuk mendapatkan biji kelor ini[2]. Ada cara lain untuk membuat air ini menjadi jernih yaitu dengan menggunakan botol penyaring atau dengan bak penyaringan, cara ini sangat lah efektif dan hanya menyesuaikan dengan kebutuhan volume air yang ingin di bersihkan, jika volume yang ingin di bersihkan berukuran besar maka di anjurkan untuk menggunakan bak penyaringan untuk mendapatkan hasil yang maksimal [3-5]. Selain itu, air yang baik tidak mengandung logam berat. Seperti yang diketahui, air yang keruh salah satu ciri air yang tidak sehat. Kekeruhan disebabkan adanya kandungan partikel terlarut dalam air baik yang bersifat organik maupun anorganik. Zat organik berasal dari lapukan tanaman dan hewan, sedangkan zat anorganik berasal dari lapukan batuan dan logam[6-7]. Dengan adanya zat organik pada air dapat menjadi makanan bakteri sehingga mendukung perkembangannya. Kekeruhan dalam air minum tidak boleh melebihi 5 NTU (Nephelometric Turbidity Unit (Permenkes RI, nomor 416/MEN KES/PER/IX/1990, tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air)[8]. Filter karbon merupakan metode karbon aktif dengan media granular (Granular Activated Carbon) merupakan proses filtrasi yang berfungsi untuk menghilangkan bahan-bahan organik, desinfeksi, serta menghilangkan bau dan rasa yang disebabkan oleh senyawa-senyawa organik[9]. Selain itu juga digunakan untuk menyisihkan senyawa-senyawa organik dan menyisihkan partikel-partikel terlarut.

Pengaruh bahan penyaring pasir silika, zeolit dan arang aktif terhadap hasil olahan air limbah laundry dan mengetahui pengaruh tekanan dan waktu pemakaian reaktor penyaring[10]. Metode pengolahan yang digunakan adalah filtrasi menggunakan filtrasi pasir silika, adsorpsi karbon aktif, serta gabungan pengolahan filtrasi pasir aktif dan adsorpsi karbon aktif untuk menghasilkan air bersih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pengolahan koagulasi dan flokulasi, filtrasi pasir

aktif, adsorpsi karbon aktif serta gabungan filtrasi pasir aktif dan adsorpsi karbon aktif mampu menurunkan kekeruhan hingga batas maksimum air bersih.

## METODE PENELITIAN

Proses eksperimen ini diawali dengan menyiapkan bahan yang akan digunakan untuk membuat alat penyaring. Memastikan bahan yang akan digunakan sudah terintegrasi dengan baik seperti yang dijelaskan pada Gambar 1, dimana gambar tersebut menjelaskan skematik proses dari pengambilan data yang dilakukan.



Gambar 1. Skematik Pengambilan Data

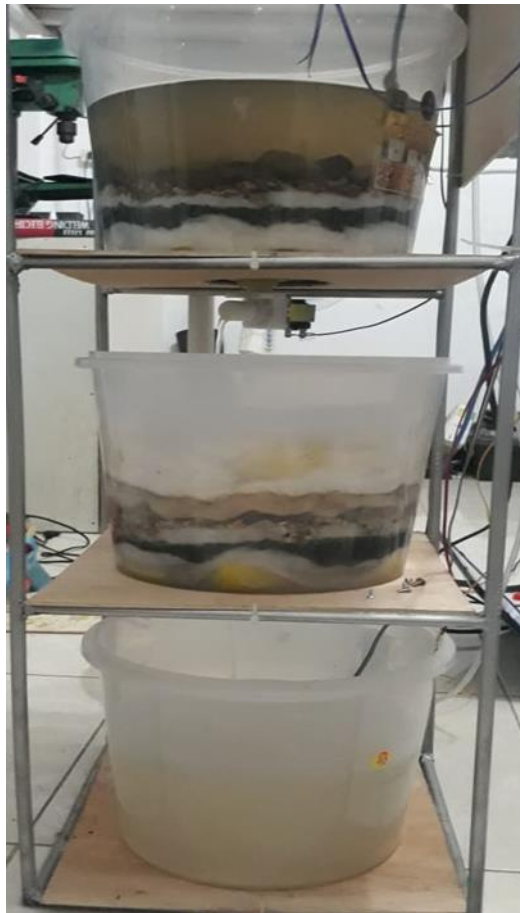
Prinsip hamburan cahaya dimanfaatkan sebagai prinsip dasar pembuatan alat ukur kekeruhan air. Ketika berkas cahaya mengenai medium partikel penghambur, sebagian besar cahaya akan ditransmisikan atau diteruskan dan sebagian lagi akan dihamburkan ke segala arah secara acak oleh partikel-partikel tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

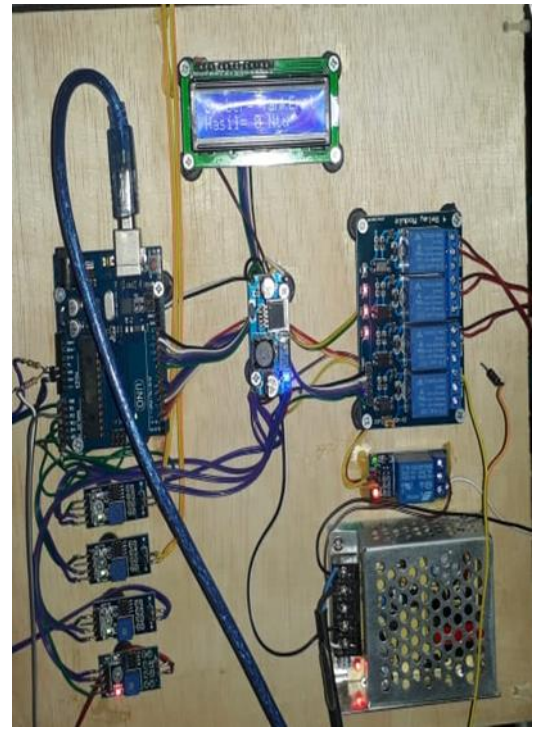
### Hasil Penelitian

Instrumentasi alat detektor otomatis tingkat kekeruhan air terdiri dari perangkat

keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Perangkat keras yang digunakan terdiri dari rangkaian sensor photodiode, regulator, pompa, power supply, relay, modul Arduino uno R3 dengan mikrokontroler ATMEGA328, dan LCD (liquid crystal display). LCD yang digunakan mempunyai lebar display 2 baris 16 kolom atau biasa disebut LCD Character 2x16, dan satu buah laptop Acer Aspire E1-432. Perangkat lunak atau (software) yang digunakan yaitu bahasa pemrograman Arduino 185.



(a)



(b)



(c)

**Gambar 2.** . (a) Susunan Penyaringan Air (b)Rangkain Komponen Penyusun Detektor Otomatis (c) Hasil Nilai Kekeruhan Alat Detektor Otomatis

Pompa berfungsi untuk menyalurkan air dari wadah penampungan sampel menuju wadah penyaringan. Kemudian ketika air dibaca sensor level maka otomatis pompa mati dan sensor photodiode mendeteksi nilai kekeruhan dengan bantuan LED sebagai indikator. Data yang dibaca oleh sensor berupa sinyal analog dan akan diteruskan ke Arduino untuk diubah menjadi data digital. Setelah terbaca solenoida valve akan otomatis terbuka dengan bantuan relay.

Pengukuran nilai kekeruhan pada alat ini yaitu menggunakan sensor kekeruhan. Dimana ketika air mengalir pada wadah/tabung 1 ke wadah/tabung 2. Pada saat air tertampung pada

wadah/tabung 2 sensor photodiode membaca nilai kekeruhan pada air tersebut, dimana LED sebagai indikator pembacanya. Ketika air pada wadah/tabung 2 telah penuh maka air akan mengenai sensor level. Tabel dibuat dengan lebar garis 1 pt dan tabel caption (keterangan tabel) diletakkan di atas tabel. Keterangan tabel yang terdiri lebih dari 2 baris ditulis menggunakan spasi 1. Garis-garis tabel diutamakan garis horizontal saja sedangkan garis vertikal dihilangkan.

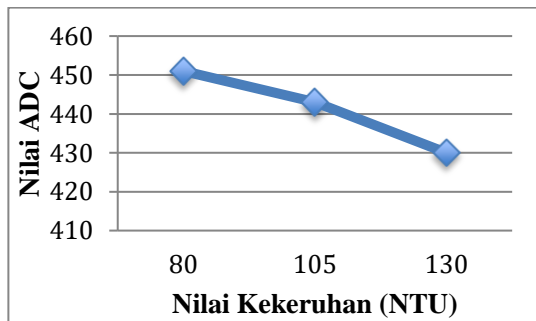
**Tabel 1.** Nilai Kekeruhan Sebelum Penyaringan

Sampel	Nilai ADC	Nilai Tegangan	Kekeruhan	
			Turbidity	Detektor otomatis
Air 1	430	2,09	132	130
Air 2	443	2,16	107	105
Air 3	451	2,20	78	80

**Tabel 2.** Nilai Kekeruhan Sesudah Penyaringan

Sampel	Nilai ADC	Nilai Tegangan	Kekeruhan	
			Turbidity	Detektor otomatis
Air 1	460	2,24	6	5
Air 2	484	2,36	5	4
Air 3	491	2,39	1	2

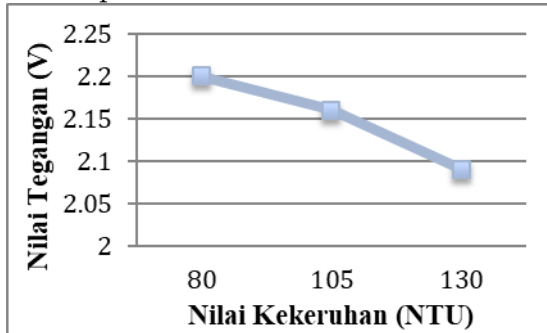
Dari hasil pengukuran yang dilakukan untuk menentukan nilai kekeruhan pada air sumur dengan menggunakan metode penyaringan diperoleh nilai kekeruhan yang berbeda-beda untuk masing-masing sampel seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4.



**Gambar 3.** Hubungan Nilai Kekeruhan dengan Nilai ADC Sebelum Penyaringan

Terlihat pada tabel diatas bahwa nilai kekeruhan tertinggi terdapat pada sampel air sumur sebesar 130 NTU dengan nilai ADC

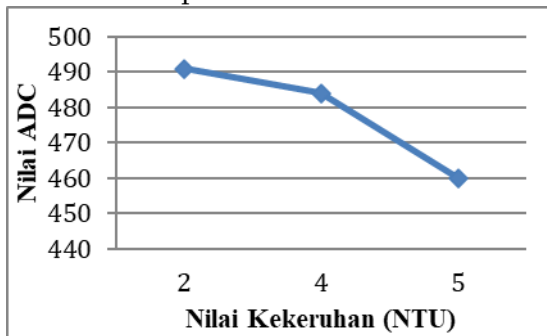
sebesar 430. Hal ini disebabkan karena saat air dalam kondisi keruh nilai ADC semakin kecil diakibatkan karena intensitas cahaya yang diterima photodiode kecil.



**Gambar 4.** Hubungan Nilai tegangan dengan Nilai Kekeruhan Sebelum Penyaringan

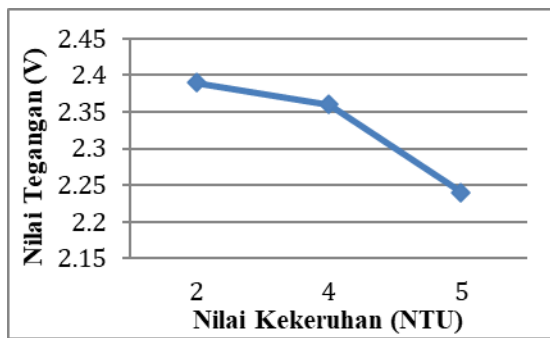
Dari Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin keruh suatu air maka nilai tegangan keluaran sensor akan semakin kecil atau mendekati nol. Hal ini dikarenakan dari sifat photodiode yang bersifat sebagai resistor jika photodiode tersebut tidak dipancarkan cahaya. Jika photodiode tidak dipancarkan cahaya nilai tahanan yang dihasilkan akan mengalami perubahan yang sangat besar sehingga tidak ada arus yang mengalir dan nilai tegangan sensor yang dihasilkan rendah.

Setelah proses penyaringan hasil pengukuran yang dilakukan untuk menentukan nilai kekeruhan pada air sumur.



**Gambar 5.** Hubungan Nilai Kekeruhan dengan Nilai ADC Sesudah Penyaringan

Dari Gambar 5. menampilkan naiknya nilai ADC terhadap nilai kekeruhan. Hal ini disebabkan karena ketika photodiode terpapar cahaya sehingga nilai yang dibaca photodiode yang berupa data analog otomatis nilai semakin tinggi.



**Gambar 6.** Hubungan Nilai Tegangan dengan Nilai Kekeruhan Sesudah Penyaringan

### Pembahasan

Semakin keruh suatu air maka nilai tegangan keluaran sensor akan semakin kecil atau mendekati nol. Hal ini dikarenakan sifat photodiode yang bersifat sebagai resistor jika photodiode tersebut tidak dipancarkan cahaya. Jika photodiode tidak dipancarkan cahaya nilai tahanan yang dihasilkan akan mengalami perubahan yang sangat besar sehingga tidak ada arus yang mengalir dan nilai tegangan sensor yang dihasilkan rendah. Penurunan nilai kekeruhan disebabkan oleh proses filtrasi atau penyaringan. Ada beberapa material yang digunakan dalam proses filtrasi antara lain carbon aktif, pasir silika, pasir, batu krikil, serta bahan seperti spons, dan kapas. Peran carbon aktif sebagai penyaring karena sifat carbon yang berpori besar maka kontaminan dalam air dapat masuk dalam pori-pori dan terjebak di dalamnya.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Alat yang dibuat mempunyai batas pengukuran kekeruhan air antar 0 – 130 NTU dan memiliki persentase akurasi rata-ratanya 94 % dengan alat pembanding (turbidity). Maka dapat disimpulkan alat ini baik untuk mendeteksi nilai kekeruhan air. Agar tidak terjadi kesalahan dalam pengukuran ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan antara lain suhu sekitar, letak sensor, dan faktor internal dari peralatan itu sendiri karena setiap komponen memiliki nilai batas toleransinya

### DAFTAR PUSTAKA

- Arduino, (2011), Arduino Manual Documentation and Product Specification, Arduino Official Site.
- Achmad, R., (2004), Kimia Lingkungan, Penerbit ANDI, Jakarta.
- Endang, S., (2008), Meningkatkan Kualitas Air Sungai Dengan Katalisator Batuan dan Arang Kasus Pemukiman Pinggir Kota di Dusun Grobogan, Forum Teknik, ISSN : 0162-7565, Vol 32 No. 3.
- Jannati, D., (2009), Karbon Aktif sebagai Filter Air, Erlangga, Edisi Cetak: 653, Jakarta.
- Rois, A., Kemalasari dan Wijayanto, A., (2011), Pengaturan Posisi Motor Servo DC dengan Metode Fuzzy Logic, ITS, Surabaya.
- Stevano, P., (2018), Implementasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Aduino, Skripsi, FMIPA Universitas Negeri Medan, Medan.
- Simangunsong, H., (2012), Aplikasi Water Flow Sensor G1/2 sebagai Pengendali Volume Air secara Otomatis pada Tangki Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535, Skripsi, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Situmorang, M., (2012), Kimia Lingkungan, FMIPA Universitas Negeri Medan, Medan.
- Sulistiyorini, dan Sumbad, I., (2016), Analisis Kualitas Air Pada Sumber Mata Air di Kecamatan Karanganyar Dan Kaliurang Kabupaten Kutai Timur, jurnal hutan tropis, ISSN: 2337-7771, Vol 4 (1) : 64-76.
- Susanto, D., Kalsum, U., dan Suzantri, Y., (2014), Alat Penyaring Air Kotor Menjadi Air Bersih Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA32I, Jurnal Media Infotama, ISSN: 1858-2680, Vol.10, No.2.
- Utama, M. P., Kusdarwati, R., & Sahidu, A. M. (2017). Pengaruh Penggunaan Filtrasi Zeolit dan Arang Aktif terhadap Penurunan Logam Berat Timbal (Pb) Air Tambak Kecamatan Jabon, Sidoarjo. Journal of Marine and Coastal Science, 6(1), 19-30.
- Wiguna, P. (2018), Rancang Bangun Filter Air Berbasis Arduino Pada Penampungan Air Menggunakan Metode Fuzzy

**Fahrijal Wahid Siregar, Winsyahputra Ritonga Dan Budiman Nasution; Alat Pendeteksi Nilai Kekeruhan Menggunakan Pipa Solenoida Valve Berbasis Arduino**

(Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).