

## RANCANG BANGUN PENJERNIH LIMBAH AIR RUMAH TANGGA BERBASIS ARDUINO

Sujono<sup>1</sup>, Ahmad Setyo Agung<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Informatika

Universitas KH. A. Wahab

HasbullahEmail:

[sujono@unwaha.ac.id](mailto:sujono@unwaha.ac.id)

<sup>2</sup> Program Studi Informatika

Universitas KH. A. Wahab

Hasbullah Email:

[ahmadsetiyoagung@gmail.com](mailto:ahmadsetiyoagung@gmail.com)



©2019 –EPiC Universitas KH. A. Wahab Hasbullah Jombang ini adalah artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY-NC-4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

### **ABSTRACT**

*Research program to make household wastewater purifiers using arduino-based control system, This system is from microcontrollers that can work automatically, in the manufacture of systems using filtration materials from cotton, pumice, gravel and sand .after the material has been determined can be started water filtration using turbidity sensors to know the results of water clarity , with the knowledge of this tool can help the community to manage the murky water to be used as clear water in the need of return and can also help the community to get clean water someday in the event of drought, In this program is taught how to make and utilize the latest technology such as household wastewater treatment using electronic devices such as Arduino combined with a turbidity Sensor*

**Keywords:** *Arduino, Household wastewater purifier, tubidity sensor*

### **ABSTRAK**

*Penelitian bertujuan untuk membuat alat penjernih air limbah rumah tangga menggunakan system kendali berbasis arduino, Sistem ini terdiri dari pengabungan mikrokontroler yang bisa bekerja secara otomatis, dalam pembuatan sistem menggunakan bahan penyaringan dari kapas,batu apung,batu krikil dan pasir .setelah bahan sudah di tentukan bisa di mulai penyaringan air menggunakan sensor turbidity\ untuk mengetahui hasil dari kejernihan air, dengan adanya pengetahuan soal alat ini bisa membantu masyarakat untuk mengelola air yang keruh untuk di jadikan air jernih yang layak di gunakan dalam kebutuhan kembali dan juga bisa membantu masyarakat untuk mendapatkan air bersih suatu saat nanti jika terjadi musim kekeringan, Dalam program ini diajarkan cara membuat dan memanfaatkan teknologi terkini seperti pengolahan limbah air rumah tangga menggunakan alat elektonik seperti Arduino yang di gabungkan dengan dengan sebuah Sensor turbidity*

**Kata Kunci:** *Arduino, Penjernih air limbah rumah tangga, sensor turbidity*

### **PENDAHULUAN**

Air merupakan sumber kebutuhan utama yang sangat diperlukan bagi kehidupan makhluk hidup terutama manusia. Kebutuhan air pada manusia diantaranya untuk mandi, mencuci ,memasak dan

lain sebagainya. Begitu juga makhluk hidup lainnya, jika air limbah rumah tangga mencemari pembuangan air terakhir yaitu sungai lalu air tersebut terminum oleh ekosistem di dalam maupun di luar sungai, maka akan mengganggu kesehatan makhluk hidup tersebut.

Analisis dampak limbah atau sampah rumah tangga terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup yang mengatakan bahwa dampak limbah rumah tangga dapat mempengaruhi terhadap pencemaran lingkungan seperti penurunan kualitas air. Seperti kasus yang ditulis oleh Rosmidah Hasibuan pada jurnal Ilmiah "Advokasi" Vol. 04. No. 01. Maret 2016 yang berjudul Analisis Dampak Limbah atau Sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup yang mengatakan akibat dari terjadinya dampak limbah rumah tangga dapat mempengaruhi terhadap pencemaran lingkungan seperti penurunan kualitas air (Fernanda, 2020).

Limbah air rumah Tangga akan sangat berpengaruh sekali pada kehidupan ekosistem yang hidup di sungai, karena air sungai yang akan terkontaminasi oleh air limbah rumah akan mengkontaminasi ph air tersebut. Selain untuk menanggulangi adanya pencemaran pada sungai dengan adanya alat penjernih air ini akan menambah persediaan air bersih bagi manusia terutama untuk masyarakat yang hidup di desadesa yang kekurangan air bersih. Dan tidak hanya itu adanya alat penjernih air limbah ini bisa mencegah adaya kekeringan yang suatu saat nanti terjadi di desa-desa maupun di daerah- daerah yang terdampak kekeringan agar tidak kesulitan dengan air bersih.

Dalam penelitian ini membahas tentang cara penjernihan air yang keruh yang sudah tidak layak pakai yang ditampung dalam wadah yang secara otomatis akan tersaring menjadi jernih dengan penyaringan menggunakan sistem kendali berbasis Arduino. Sedangkan Water Treatment atau Pengolahan air adalah proses yang dilakukan dalam meningkatkan kualitas air agar lebih diterima untuk penggunaan akhir dengan kondisi tertentu. Penggunaan akhir yang dimaksud adalah pasokan air bersih, Proses Water Treatment yaitu bias dijelaskan sebagai menghilangkan kontaminan dan komponen yang tidak diinginkan, atau mengurangi konsentrasinya sehingga air menjadi pas untuk penggunaan akhir yang diinginkan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metodologi, penelitian yang mencakup :

- Studi pustaka, sistem yang dibuat berdasarkan pada referensi yang telah ada dan dilakukan pengembangan lebih lanjut.
- Kemudian dilakukan analisa kebutuhan akan komponen komponen yang digunakan dalam pembuatan sistem penjernih air limbah rumah dengan kendali berbasis Arduino.
- Tahap berikutnya adalah perancangan sistem,

kemudian dilakukan tahap integrasi dan pengujian. Terakhir adalah tahap analisis dan penerapan.

## DASAR TEORI

### a. Arduino Uno R3

Arduino Uno adalah papan pengembangan (development board) mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Disebut sebagai papan pengembangan karena board ini memang berfungsi sebagai arena prototyping sirkuit mikrokontroler. Arduino Uno R3 berbeda dengan semua board sebelumnya karena Arduino Uno R3 ini tidak menggunakan chipdriver FTDI USB-to-serial. Melainkan menggunakan fitur dari ATmega 16U2 yang diprogram sebagai converter USB-to-serial (Ikhsan et al., 2020).



Gambar 1. Arduino Uno R3.

### b. LCD

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. LCD (Liquid Cristal Display) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik (Hasibuan, 2016).



Gambar 2. Lcd

### c. Kabel Jumper

Adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkanmu untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan Arduino tanpa memerlukan solder (Bachri & Laksono, 2020).



Gambar 3. Kabel Jumper

d. Pompa Air

Pompa adalah jenis mesin fluida yang berfungsi untuk memindahkan fluida melalui pipa dari satu tempat ke tempat lain. Dalam menjalankan fungsinya tersebut, pompa mengubah energi mekanik poros yang menggerakkan sudut-sudut pompa menjadi energi kinetik dan tekanan pada fluida (Kurniawan & Thamrin, 2019).



Gambar 4. Pompa Air

e. Plant Water Treatment

Water treatment sendiri adalah tahap proses yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas air agar lebih diterima pada kondisi tertentu (Hutagaol, 2017).



Gambar 5. Water Treatment  
(sumber.brainly.co.id)

f. Sensor Flow

Flow meter adalah alat untuk mengukur jumlah atau laju air dari suatu fluida yang mengalir dalam pipa atau sambungan terbuka. Alat ini terdiri dari primary device, yang disebut sebagai alat utama dan secondary device (alat bantu sekunder). Flowmeter umumnya terdiri dari dua bagian, yaitu alat utama dan alat bantu sekunder. Alat utama menghasilkan sinyal yang merespon terhadap aliran karena laju aliran tersebut telah terganggu. Alat utamanya merupakan sebuah orfis yang mengganggu laju aliran, yaitu menyebabkan terjadinya penurunan tekanan. Alat bantu sekunder menerima sinyal dari alat utama lalu menampilkan, merekam, dan atau mentransmisikannya sebagai hasil dari laju aliran (Hafidhudin et al., 2018).



Gambar 6. Sensor Flow

g. Sensor Turbidity

Turbidity Sensor adalah sensor untuk mengukur kekeruhan air. Signal keluaran sensor ini adalah voltan analog (Wiguna et al., 2003).

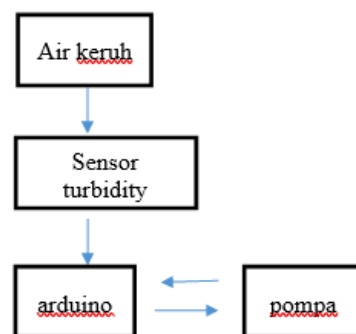


Gambar 7. Sensor Turbidity

PERANCANGAN SISTEM

Pada Tahap perancangan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi beberapa aspek pembuatan diagram blok system. pada perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak dari prototype penjernih air limbah rumahan. Pada system yang telah kami buat ini menggunakan bahan utama yaitu Arduino Uno R3.

Dalam proses ini dimana Arduino Uno R3 akan menerima data dari sensor turbidity jika air yang telah tersaring pada water treatment masih kotor maka Arduino akan mengirimkan data pada pompa yang sudah di kasih perintah secara otomatis lewat coding untuk memompa agar air kembali tersaring ke water treatment sampai air yang di deteksi oleh sensor turbidity menjadi bersih.



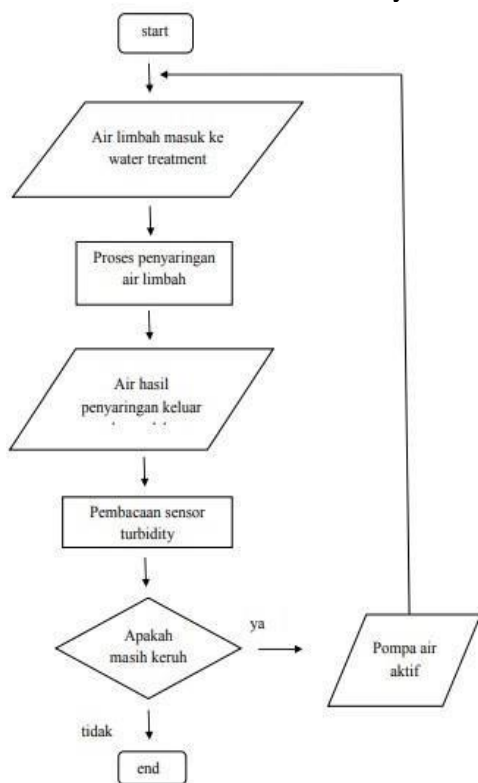
Gambar 8. Gambar Blok Diagram

a. Prinsip Kerja Alat

Berdasarkan pada gambar.8 blok diagram diatas dapat dideskripsikan bahwa prinsip kerja dari rancang bangun sistem bangun pengolahan limbah air rumah tangga menggunakan air yang keruh sebagai inputan dan setelah itu intruksi diberikan pada Arduino untuk disalurkan ke plant water treatment untuk di lakukan penyaringan air yang menggunakan sensor turbidity untuk mengetahui kejernihan air lalu air di pompa untuk mendapatkan kejernihan air yang di inginkan atau output, jika air yang keluar dari output kurang jernih dan masih keruh maka otomatis air kembali ketahap awal untuk dilakukan penyaringan Kembali sampai output air yang keluar benar-benar bersih dan layak digunakan untuk kebutuhan sehari-hari.

b. Perancangan Proses System

Dalam perancangan perangkat keras dimulai dengan merancang beberapa alat kerja, kemudian dilanjutkan dengan merancang rangkaian alat dengan menghubungkan atau mengintegrasikan komponen atau beberapa perangkat menjadi sebuah system, yang mana perangkat tersebut terdiri dari Arduino Uno R3, plant water treatment, sensor turbidity, sensor flow dan pompa air. Sebelum melakukan perakitan rancang bangun prototype perangkat keras alat penjernih limbah air, di sini saya membuat alur flowchartnya dulu dan berikut di bawah ini hasil dari alur flowchartnya.



Gambar 9. Flowchart Sistem

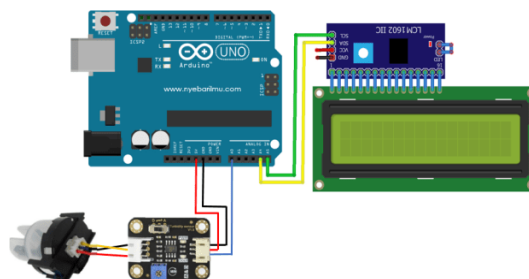
c. Perancangan Alat

Pada gambar flowchart di atas menjelaskan cara kerja sitem penjernihan air limbah dengan bantuan sensor turbidity secara otomatis dengan mudah. Untuk perancangan alat yang akan digunakan ini dibutuhkan beberapa perangkat keras seperti tabel dibawah ini.

Tabel 1. Alat dan Bahan

| No | Alat dan bahan   |
|----|------------------|
| 1  | Arduino          |
| 2  | Sensor turbidity |
| 3  | Sensor flow      |
| 4  | Lcd              |
| 5  | Pompa            |
| 6  | Kabel jumper     |
| 7  | Wadah penampung  |

Di bawah ini adalah gambaran dari rangkaian alat.



Gambar 10. Perancangan Rangkaian Alat

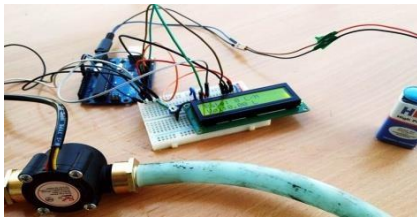
Berdasarkan gambar 10 untuk penempatan pin pin sebagai berikut

1. Pin A5 terhubung ke sensor turbidity pin VCC
2. Pin A0 terhubung ke sensor turbidity pin OUT
3. Pin GND terhubung ke sensor turbidity pin GND
4. Pin A4 terhubung ke RTC pin SDA
5. Pin A5 terhubung ke RTC pin SCL

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Perakitan Alat**

Berikut di bawah ini adalah foto dari rangkaian alat dari bahan dan alat yang di butuhkan untuk pembuatan penyaringan limbah air menggunakan mikrokontroler yang di padukan dengan sensor turbidity dan flowmeter.



Gambar 11. Perakitan Hasil Alat Filtrasi

Dibawah ini adalah keterangan dari hasil akhir dari perancangan alat, Tahapan perancangan sistem kontrol ini yaitu dengan merangkai beberapa komponen penyusun sistem kontrol.

Berikut penjabaran fungsi dari masing-masing komponen pada rangkaian skematik.

1. Sensor turbidity berfungsi untuk mendeteksi tingkat kekeruhan pada air limbah
2. Sensor flowmeter berfungsi untuk menghitung berapa jumlah debit air yang keluar pada setiap detik atau menit
3. Arduino berfungsi sebagai system control
4. LCD berfungsi untuk menampilkan data baik data dari sensor turbidity ataupun dari data sensor flow
5. Kabel jumper berfungsi untuk menghubungkan dari rangkaian satu ke rangkaian lainnya
6. Pompa air berfungsi untuk memompa air agar bisa melakukan penyaringan berkali kali secara otomatis dengan ditambahinya perintah coding langsung ke pompa yang tanpa menggunakan relay bisa secara otomatis melakukan penyaringan kembali.

Pada proses perakitan ini merupakan tahapan pembuatan rangkaian dan pemasangan rangkaian yang telah dirancang serta dipasangkan dengan menghubungkan beberapa komponen sampai dengan pembuatan tiang penyangga pada alat penyaringan, Penyangga yang digunakan pada alat filtrasi ini berupa kayu. Hasil bisa di lihat dari gambar di bawah ini.



Gambar 12. Hasil Akhir Dari Perancangan Alat.

## Hasil Pengujian

Tabel 2. Hasil Pengujian

| percobaan               | Jumlah air keruh | Nilai sensor | Kondisi pempa | Kondisi air | waktu    | Jumlah air | Banyak penyaringan |
|-------------------------|------------------|--------------|---------------|-------------|----------|------------|--------------------|
| Air limbah cucian beras | 1 liter          | 780          | berhenti      | Jernih      | 20 menit | 980 ml     | 3x                 |
| Air limbah cucian baju  | 1 liter          | 600          | jalan         | Keruh       | 20 menit | 960 ml     | 3x                 |
| Air limbah sabun        | 1 liter          | 620          | jalan         | Keruh       | 20 menit | 960 ml     | 3x                 |
| Air limbah cucian kopi  | 1 liter          | 580          | jalan         | keruh       | 20 menit | 960 ml     | 3x                 |

Pengujian sensor turbidity terhadap air limbah menggunakan beberapa penyaringan bahan meliputi batu krikil, kapas, pasir, batu apung. Dari data tabel pada gambar.12 dapat disimpulkan bawah penyaringan menggunakan 1 liter air limbah cucian beras dengan bahan penyaringan meliputi kapas, pasir, krikil dan batu apung yang dilakukan selama 3 kali penyaringan baru menghasilkan sensor dengan nilai 780 dengan waktu 20 menit penyaringan menghasilkan 980 ml air jernih, sedangkan dengan 1 liter air limbah cucian kopi, cucian baju, dan air bekas mandi dengan penyaringan yang sama dengan penyaringan yang dilakukan pada air cucian beras, di dapat nilai sensor 600, 620, dan 580 dengan keadaan air masih keruh dengan jumlah air yang di dapat 960 ml.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka bisa diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari beberapa percobaan filtrasi hanya air limbah cucian beras yang bisa menghasilkan air jernih dari 3 kali penyaringan dengan menggunakan waktu 20 menit dari jumlah air keruh 1 liter menjadi air jernih sebanyak 980 ml
2. sedangkan pada percobaan filtrasi menggunakan air cucian baju, air limbabsabun, dan air cucian kopi dengan percobaan beberapa penyaringan dan waktu yang sama seperti yang dilakukan pada filtrasi air cucian beras masih menghasilkan air keruh dengan jumlah air keruh semua rata – rata 1 liter menjadi 960 ml dengan hasil yang masihsama yaitu air masih keruh.

### Saran

Dengan membuat penyaringan dengan water treatment bertingkat dengan bantuan sensor turbidity ini dapat disosialisasikan ke masyarakat agar masyarakat bisa mengatasi masalah

pengelolaan limbah air rumah tangga dan juga bisa di tambahkan beberapa fitur tambahan seperti: IoT, database, sensor PH dan sebagainya untuk mengubah kerjernihan air yang sekedar layak pakai menjadi air konsumsi layak minum

#### DAFTAR RUJUKAN

- Bachri, A., & Laksono, A. B. (2020). Penerapan sistem pengolahan air bersih otomatis berbasis Mikrokontroller di PDAM Kabupaten Lamongan. 5(2), 383–387.
- Fernanda, A. F. (2020). Sistem Monitoring Kualitas Air Menggunakan Sensor Turbidity Metode Nephelometri Berbasis Raspberry PI 3. *Telekontran : Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan*, 8(1), 23–29. <https://doi.org/10.34010/telekontran.v8i1.3070>
- Hafiidhudin, Notosudjono, D., & Fiddiansyah, D. B. (2018). Prototipe Sistem Otomatisasi Instalasi Pengolahan Air Limbah ( Ipal ) Dan Monitoring Secara Realtime Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Industri*, 01(01), 1–13.
- Hasibuan, R. (2016). Analisis Dampak Limbah/Sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup. *Ilmiah*, 04(01), 42–52.
- HUTAGAOL, C. A. (2017). Mendeteksi Kekeruhan Air Menggunakan Turbidity Sensor Berbasis Arduino Atmega328 Mendeteksi Kekeruhan Air Menggunakan Turbidity Sensor Berbasis Arduino Atmega328.
- Ikhsan, A., Auliya, A., Walid, A., & Putra, E. P. (2020). Pengaruh Sampah Rumah Tangga Terhadap Kualitas pH Air Tempat Pembuangan Akhir TPA Air Sebakul Kelurahan Sukarami Kecamatan Selebar Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 9(1), 37–44. <https://ejournal.iainbengkulu.ac.id/index.php/manhaj/article/view/3253>
- Kurniawan, T., & Thamrin. (2019). Pembuatan Sistem Filter dan Monitor Air pada Reservoir Berbasis Mikrokontroler ATmega328. *Jurnal Kapita Selekt Geografi*, 2(6), 44–55. [https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as\\_sdt=0%2C5&q=PEMBUATAN+SI+STEM+FILTER+DAN+MONITOR+AIR+PADA+RESERVOIR+BERBASIS+MIKROKONTROLER+ATMEGA328+Teguh&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=PEMBUATAN+SI+STEM+FILTER+DAN+MONITOR+AIR+PADA+RESERVOIR+BERBASIS+MIKROKONTROLER+ATMEGA328+Teguh&btnG=)
- Wiguna, P., Fitriyah, H., & Hannats, H. I. M. (2003). Rancang Bangun Filter Air Berbasis Arduino Pada Penampungan Air Menggunakan Metode Fuzzy. 2(10), 4–16.