

Sistem Monitoring Kekeruhan Air Berbasis Arduino Pada Tangki Penampungan Air

Imas Sofia Umul Fathin¹, Endang Retnoningsih¹, Syahbaniar Rofiah^{1,*}

* Korespondensi: e-mail: syahbaniar@ibm.ac.id

¹ Teknik Informatika; Institut Bisnis Muhammadiyah Bekasi; Jl. Sersan Aswan No.16, Margahayu, Bekasi Timur, Kota Bekasi, Jawa Barat; e-mail: umulfathinimassofia@gmail.com, endangretno@ibm.ac.id, syahbaniar@ibm.ac.id

Submitted : 5 Oktober 2024
Revised : 9 November 2024
Accepted : 25 November 2024
Published : 30 November 2024

Abstract

Water is the main human need in daily life. Every house has a storage container (water tank). Water that is stored for a long period of time can change the quality of the water in the water tank. Therefore, the aim of the research is to make it easier to control water in water tanks by using an Arduino-based circuit so that water storage remains clean and does not cause disease. The research uses the Prototype methodology for system development including needs analysis, system design, implementation and system testing. The Arduino-based water turbidity monitoring system is designed with a 16x2 i2c LCD module. The results of research on an Arduino-based water turbidity monitoring system make it easier to control water in water tanks. This system also helps to determine the condition of the water tank, where generally controlling water turbidity and checking water quality is still done manually.

Keywords: *Arduino, Internet of Things, Turbidity Sensors, Water Reservoirs, Water Turbidity*

Abstrak

Air adalah kebutuhan utama manusia dalam kehidupan sehari-hari. Setiap rumah memiliki wadah penampungan (tangki air). Air yang disimpan dalam waktu jangka panjang kualitas air di dalam tangki air dapat berubah. Oleh karena itu tujuan dari penelitian untuk mempermudah pengontrolan air di dalam tangki air dengan menggunakan rangkaian berbasis Arduino agar penyimpanan air agar tetap bersih dan tidak menimbulkan penyakit. Penelitian menggunakan metodologi *Prototype* sebagai pengembangan sistem meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian sistem. Sistem monitoring kekeruhan air berbasis Arduino dirancang dengan modul LCD 16x2 i2c. Hasil dari penelitian sistem monitoring kekeruhan air berbasis Arduino memudahkan dalam pengontrolan air di dalam tangki air. Sistem ini juga membantu untuk mengetahui kondisi pada tangki air yang umumnya pengontrolan kekeruhan air dan pemeriksaan kualitas air masih dilakukan secara manual.

Kata kunci: *Arduino, Internet of Things, Kekeruhan Air, Tandon Air, Sensor Turbidity*

1. Pendahuluan

Air adalah kebutuhan utama manusia dalam kehidupan sehari-hari. Untuk memenuhi kebutuhan air, masyarakat menggunakan wadah penampungan air atau yang banyak dikenal dengan tangki air atau tandon air. Tangki air hampir semua masyarakat dan instansi memiliki

sebagai wadah penyimpanan air bersih guna keperluan sehari-hari. Tangki air yang biasanya ditempatkan di atas rumah (*rooftop*) maupun dengan pembuatan menara (*tower*) di halaman rumah (Septyaningrum & Kurniawan, 2021).



Sumber: (<https://rbtv.disway.id>, 2023)

Gambar 1. Ilustrasi Penempatan Tangki Air

Selain untuk menampung air, penggunaan tangki air menghemat pengeluaran listrik (<https://rbtv.disway.id>, 2023). Pada umumnya, pengontrolan kekeruhan air dan pemeriksaan kualitas air masih secara manual untuk memastikan kualitas air baik untuk digunakan (Rikanto & Witanti, 2021), hal ini menjadi kurang efektif dalam mengukur tingkat kekeruhan, karena kekeruhan merupakan kondisi air di dalamnya terdapat sedikit atau banyak partikel-partikel halus yang tak kasat mata sehingga diperlukan alat dengan efek cahaya untuk mengukur kondisi air dengan skala NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) (Putrawan et al., 2019). Selain hal tersebut konsumsi air keruh dapat mengakibatkan timbulnya berbagai jenis penyakit seperti diare dan penyakit kulit, Kondisi air pada tangki air dapat berubah-ubah kadang tidak tahu untuk mengetahui air pada tangki penampungan yang sudah keruh, kapan saatnya tangki penampungan air itu harus dikuras atau di filter agar bersih kembali (Rohpandi et al., 2021; Wasesa et al., 2021; Zaenurrohman et al., 2023).

Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dibuat alat elektronik yang dapat mengontrol kekeruhan air dan memantau tingkat kualitas air tanpa perlu langsung secara manual, menggunakan konsep teknologi *Internet of Things (IoT)* yang bertujuan dapat memudahkan masyarakat memantau kualitas air dengan sistem kontrol (Ikhsan, 2018; Yunita Arsyad et al., 2022). *IoT* merupakan revolusi teknologi komputer dan komunikasi, dari sensor nirkabel menghubungkan obyek dan perangkat ke dalam jaringan dan *database*, karena sensor adalah komponen atau modul yang mendeteksi keadaan atau perubahan pada lingkungan sekitar dan informasinya dikirimkan menuju perangkat lain (Herawan et al., 2023; Sasmoko et al., 2019). Dengan sensor untuk mendeteksi kadar pH air dan penyaringannya membantu

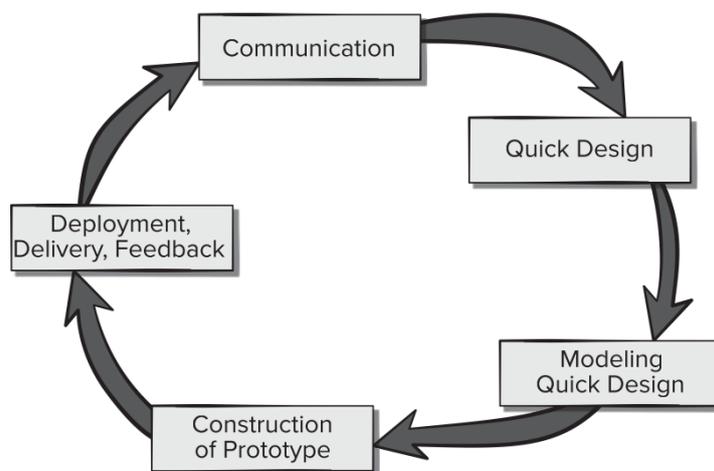
menentukan bahwa air layak tidaknya untuk di konsumsi (Febrianti et al., 2021). Untuk memantau kebersihan tangki air, membutuhkan waktu karena tangki air diletakkan di atas 2 sampai 5 meter dari permukaan tanah seperti di atap rumah (*rooftop*) (Huda & Hartono, 2021). Posisi tangki air yang tinggi seperti pada memungkinkan pemilik tidak dapat mengetahui pasti keadaan dalam tangki air tersebut apakah keruh atau tidak.

Pemeriksaan tangki air secara manual akan memerlukan banyak peralatan dan cukup beresiko dikarenakan harus menggunakan tangga untuk mencapai tangki air yang berada di atas permukaan tanah. Karena hal tersebut, akhirnya air dalam tangki air kurang diperhatikan dalam melakukan pembersihan. Salah satu cara melakukan pembersihan air adalah penyaringan dan pemasangan filter air, agar air yang akan masuk ke tangki air disimpan tetap terjaga kualitasnya (Rikanto & Witanti, 2021). Masalah tangki air yang keruh ini peneliti temukan masalah berupa partikel kecil, pasir dan air berwarna keruh pada air yang hendak digunakan. Kualitas air di dalam tangki air harus diperhatikan, karena penggunaan air keruh akan menimbulkan banyak masalah kesehatan.

Penelitian sebelumnya dilakukan Ikhsan (2018) dan Putrawan (2019) menunjukkan tingkat kekeruhan air selalu berubah-ubah, alat pendeteksi kekeruhan di tandon air rumah berbasis *Arduino Uno* dibuat dengan menggunakan sensor cahaya *LDR (Light Dependent Resistor)* sebagai pembaca kekeruhan air, dengan karakteristik sensor yang dapat memanfaatkan perubahan intensitas cahaya dalam air berdasarkan skala *NTU (Nephelometric Turbidity Unit)*. Berdasarkan hasil percobaan pada setiap sampel air dapat menunjukkan tingkat kekeruhan yang berbeda dan dapat membedakan tingkat kekeruhan air (Ikhsan, 2018; Putrawan et al., 2019) .

2. Metode Penelitian

Perancangan sistem monitoring kekeruhan air pada penelitian mengikuti pemodelan pembuatan perangkat lunak Gambar 2 (Pressman, R.S., & Maxim, 2020).



Sumber: Pressman (2020)

Gambar 2. Pemodelan Perangkat Lunak Prototype

Prototype memberikan ide bagaimana sistem akan berfungsi dalam bentuk yang telah selesai. Semua rancangan diagram atau model yang dibuat tidak diharuskan telah sempurna dan final dalam pendekatan *prototype*. Tujuan utama dari penyiapan rancangan sebagai alat bantu memberi gambaran sistem yang perlu dimasukkan dalam *prototype* yang akan dikembangkan. Untuk mengantisipasi agar sistem dapat berjalan sesuai dengan rencana maka sebaiknya spesifikasi kebutuhan sistem harus sudah ditentukan terlebih dahulu. Adapun tahapan *prototype* menjadi sistem dan sistem siap untuk digunakan adalah (Safira Salsabila & Dian Kasoni, 2021):

- a. Mengidentifikasi pengguna pada tahap ini penelitian mewawancarai warga untuk mengetahui masalah yang ada, kemudian membuat sistem yang dibutuhkan.
- b. Membangun *prototype* dengan membuat perancangan sementara yang berfokus pada penyajian yaitu membuat input dan *output*.
- c. Melakukan evaluasi terhadap sistem yang dibangun, apakah sistem sudah sesuai dengan yang dibutuhkan, jika iya maka akan dilakukan langkah selanjutnya.

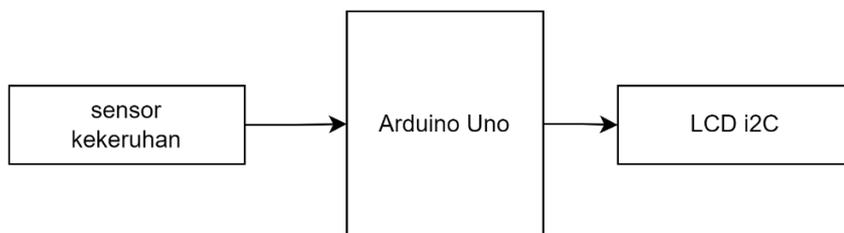
3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini, diuraikan rangkaian uji coba yang dilakukan dalam penelitian. pengambilan data dari sampel air untuk perbandingan antara sensor kekeruhan air (*turbidity sensor*) dengan alat yang dirakit menggunakan Arduino *UNO*, serta tampilan antarmuka menggunakan *software* Arduino *IDE*.

3.1. Arsitektur Sistem

Sistem yang dirancang adalah untuk pengecekan kekeruhan air pada tangki penampungan air rumah warga, selama ini masih manual pengecekan kualitas air. Dari hasil Analisa peneliti merancang *prototype* alat untuk melakukan pengecekan air di Tangki penampungan air.

Rancangan blok diagram Gambar 3 dari sistem pendeteksi kekeruhan air berbasis arduino . Masukkan dari sistem ini yaitu sensor *turbidity* yang mendeteksi kekeruhan air menggunakan masukan yang dapat diproses dengan arduino agar keluarannya sesuai dengan yang diinginkan dan juga dapat memonitoring dari dalam rumah.

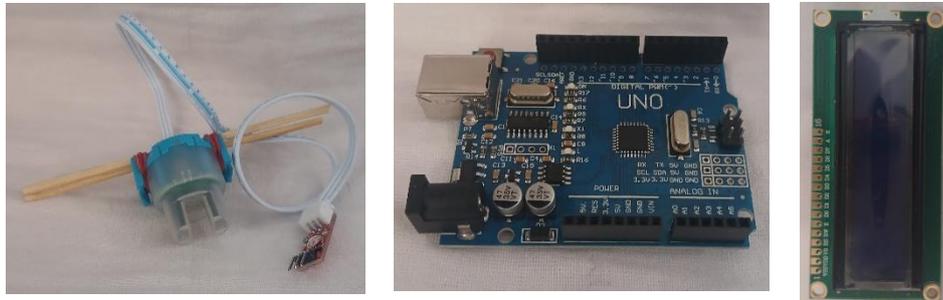


Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 3. Blok Diagram Sistem

Sistem Monitoring Kekeruhan Air Berbasis Arduino Pada Tangki Penampungan Air

Rancangan blok komponen yang pada sistem pendeteksi kekeruhan air Gambar 4, sensor *turbidity* sebagai sensor untuk dapat mendeteksi kekeruhan air pada tangki air, mikrokontroler Arduino dengan spesifikasi pada Tabel 1 sebagai pemroses data dari sensor.



(a) Sensor *Turbidity*

(b) *Arduino Uno*

(c) *LCD i2C*

Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 4. Blok Komponen Sistem

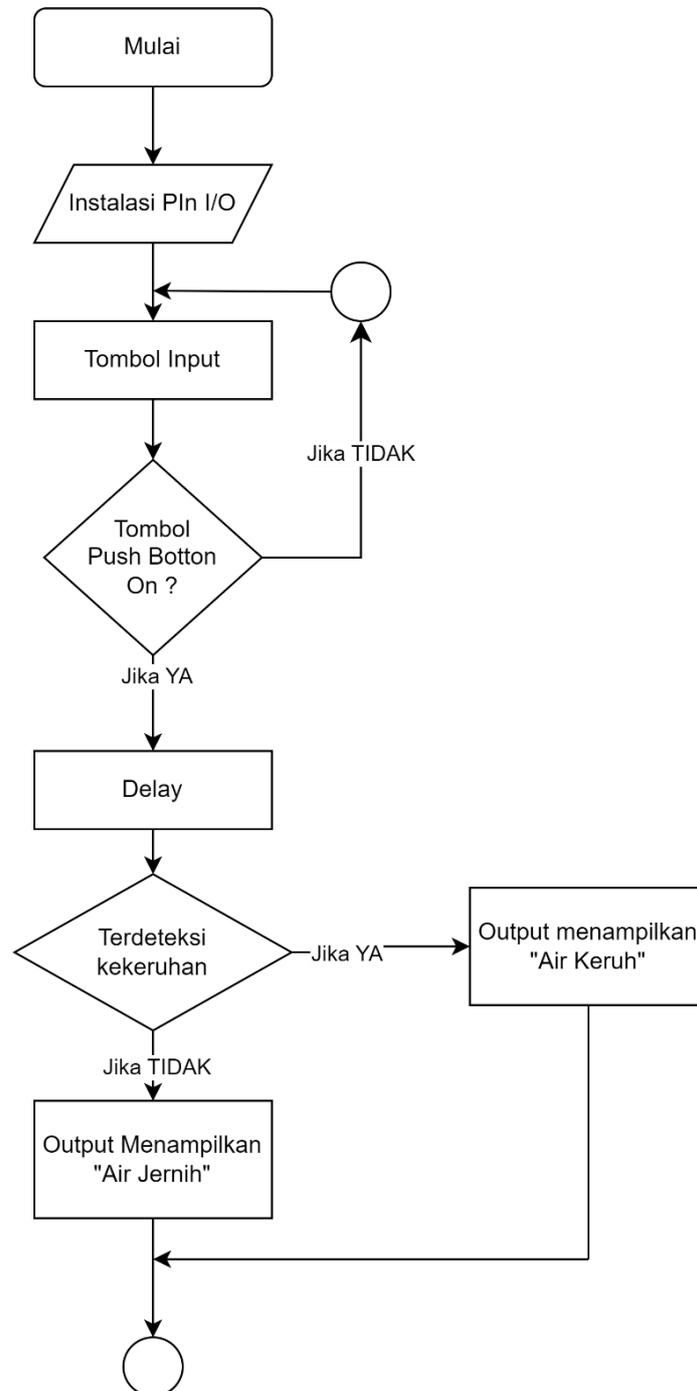
Hasil yang diperoleh dari data masukan dan proses yang dilakukan ditampilkan pada LCD i2C sebagai keluaran dan monitoring sistem dapat dilakukan pemilik dari dalam rumah tanpa harus ke lokasi tangki air diluar rumah.

Tabel 1. Spesifikasi *Arduino Uno*

Spesifikasi	Keterangan
Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan Operasi	5 Volt
<i>Input Voltage</i> (disarankan)	7-12 Volt
<i>Output Voltage</i> (disarankan)	6-10 Volt
Digital I/O Pin	14 (6 pin sebagai output PWM)
Analog Input Pin	6
Arus DC per Pin I/O	40 mA
Arus DC untuk Pin 3,3 V	50 mA
<i>Flash Memory</i>	32 KB (ATmega 328) 0,5 KB untuk bootloader
SRAM	2 KB (ATmega 328)
EEPROM	1 KB (ATmega 328)
<i>Clock Speed</i>	16 MHz

Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Flowcart sistem monitoring kekeruhan air berbasis arduino pada Gambar 5, pertama dilakukan pada saat menjalankan sistem yaitu menginisialisasi pin I/O untuk menentukan masukan dan keluaran dari keseluruhan sistem.



Sumber: Hasil Penelitian (2023)

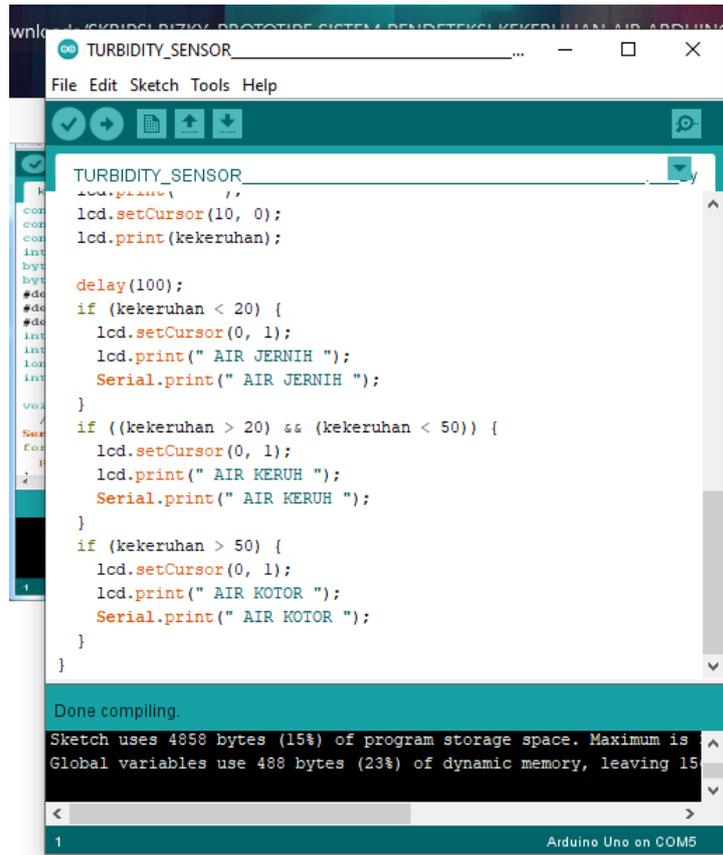
Gambar 5. Flowcart Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air

Setelah inialisasi selesai, sebelum pendeteksian sensor kekeruhan pada sistem, terlebih dahulu menekan tombol *pushbutton* dalam keadaan *On* untuk memulai kerja sistem. Pada saat sensor pendeteksi kekeruhan membaca keadaan air kemudian terdeteksi kekeruhan

maka *LCD i2C* akan menampilkan “Air Kotor”. Pada saat sensor pendeteksi kekeruhan membaca keadaan air, apabila tidak terdeteksi kekeruhan dan tinggi permukaan bernilai lebih dari 10 cm maka *LCD i2C* akan menampilkan “Air Jernih”.

3.2. Arduino Uno

Software Arduino digunakan untuk menuliskan kode program dalam perancangan sistem monitoring kekeruhan air, *compile* menjadi kode biner dan mengupload ke dalam *memory* mikrokontroler.



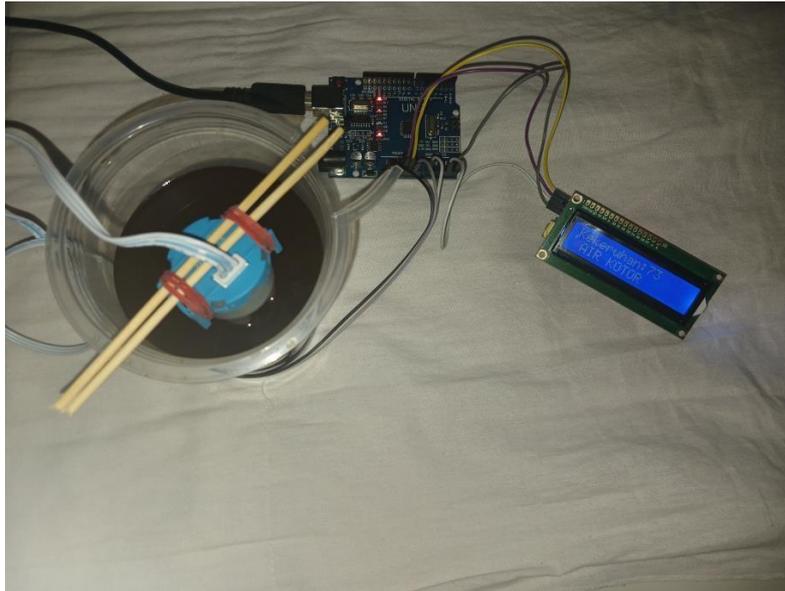
Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 6. Kode Program Sistem

Kode program sistem pendeteksi kekeruhan air Gambar 6, menunjukkan tampilan *sketch* pada *sketchbook*. *Sketch* yang telah dibuat upload pada *board Arduino*, untuk selanjutnya dilakukan verifikasi mengecek apabila ada kode *sketch* yang *error*, bagian serial monitor menampilkan data serial yang dikirimkan dari Arduino, *message windows* atau tes konsul berisi status maupun *message error*.

3.3. Pengujian Sistem

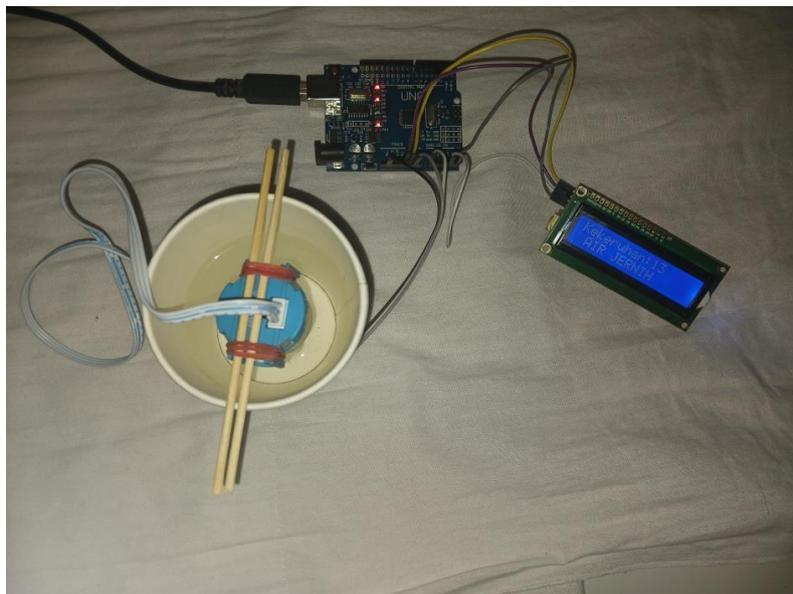
Pada Gambar 7 pengujian menggunakan air kotor yang berisi campuran air dan tanah, sensor *turbidity* mendapat input di proses oleh Arduino Uno R3 dan ditampilkan layar *LCD* tertera “Air Kotor” beserta keterangan pH airnya sebagai *output*.



Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 7. Uji coba Menggunakan Air Keruh

Pada Gambar 8 pengujian menggunakan air bersih, sensor *turbidity* mendapat input di proses oleh Arduino Uno R3 dan ditampilkan layar *LCD* tertera “Air Jernih” beserta keterangan pH airnya sebagai *output*.



Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 8. Uji coba Menggunakan Air Bersih

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian secara keseluruhan yang telah dilakukan, diketahui bahwa sensor *turbidity* berfungsi sesuai dengan perencanaan dalam hal ini terdapat kategori air jernih, air keruh, air kotor. Namun diperoleh keterbatasan yang ada pada sistem ini yaitu pembacaan

sensor *turbidity* dapat berubah, pada saat mendeteksi kekeruhan air. Hal ini karena partikel penyebab kekeruhan apabila air di diamkan, maka partikel penyebab kekeruhan semakin lama semakin mengendap ke dasar pada saat pendeteksian. Pembacaan sensor *turbidity* sangat baik apabila air keruh yang digunakan tidak mengendap, sehingga pembacaan sensor *turbidity* tidak berubah. Saat pengujian simulasi pendeteksi kekeruhan air, terdapat beberapa kekurangan yang terjadi pada pembacaan, ketika air yang ada didalam menggenangi sensor pendeteksi kekeruhan air terjadi perubahan nilai.

Daftar Pustaka

- Febrianti, F., Adi Wibowo, S., & Vendyansyah, N. (2021). Implementasi IoT (Internet of Things) Monitoring Kualitas Air dan Sistem Administrasi Pada Pengelola Air Bersih Skala Kecil. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 171–178. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i1.3249>
- Herawan, F. R., Darlis, D., & Haryanti, T. (2023). Sistem Pengukur Tinggi dan Kekeruhan Air Dalam Tandon Menggunakan Teknologi Visible Light Communication dan Aplikasi Android. *ISSN : 2442-5826 e-Proceeding of Applied Science*, 9(3), 1230–1237. <https://rbtv.disway.id>. (2023). *Jangan Sembarangan, Perhatikan 4 Poin Penting Sebelum Memasang Tandon Air di Atas Rumah*. <https://rbtv.disway.id/read/24397/jangan-sembarangan-perhatikan-4-poin-penting-sebelum-memasang-tandon-air-di-atas-rumah>
- Huda, S., & Hartono, E. D. (2021). Instalasi Sistem Tandon Air Otomatis untuk Kebutuhan Pasokan Air Bersih Ruang Isolasi dan Perawatan Pasien Covid-19 di RSUD. *JMM - Jurnal Masyarakat Merdeka*, 4(2). <https://doi.org/10.51213/jmm.v4i2.87>
- Ikhsan, M. A. (2018). Pendeteksi Kekeruhan Air di Tandon Rumah Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Qua Teknika*, 8(2), 17–29. <https://doi.org/10.35457/quateknika.v8i2.470>
- Pratiwi, E. S., & Herlawati, H. (2019). Sistem Informasi Penjualan Katering Berbasis Web Pada CV. Saung Alit Telaga Murni Cikarang Barat Eka. *Information System For Educators And Professionals*, 03(2), 177–188.
- Pressman, R.S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioners Approach* (9th ed.). McGraw Hill.
- Putrawan, I. G. H., Rahardjo, P., & Agung, I. G. A. P. R. (2019). Sistem Monitoring Tingkat Kekeruhan Air dan Pemberi Pakan Otomatis pada Kolam Budidaya Ikan Koi Berbasis NodeMCU. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 19(1), 1. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JTE/article/download/53041/36804>
- Rikanto, T., & Witanti, A. (2021). Sistem Monitoring Kualitas Kekeruhan Air Berbasis Internet Of Thing. *Jurnal Fasikom*, 11(2), 87–90. <https://doi.org/10.37859/jf.v11i2.2714>
- Rohpandi, D., Mulady, F., & Sambani, E. B. (2021). Rancang Bangun Pompa Air Otomatis Dan Sistem Monitoring Kekeruhan Air Berbasis IoT Pada Tandon Air. *E-Jurnal JUSITI (Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi)*, 10(2), 209–219. <https://doi.org/10.36774/jusiti.v10i2.896>

- Safira Salsabila, & Dian Kasoni. (2021). Prototype Smart Home Berbasis Internet of Things untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Listrik. *Jurnal Teknik Informatika*, 7(1), 01–08. <https://doi.org/10.51998/jti.v7i1.345>
- Sasmoko, D., Rasminto, H., & Rahmadani, A. (2019). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekeuhan Air Berbasis IoT pada Tandon Air Warga. *Jurnal Informatika Upgris*, 5(1), 25–34. <https://doi.org/10.26877/jiu.v5i1.2993>
- Septyaningrum, A. E. A., & Kurniawan, W. D. (2021). Analisa Sistem Pengendalian dan Monitoring Tingkat Kekeuhan Tandon Air Berbasis Arduino Uno dan Internet of Things. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 10(2), 26–32. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-mesin/article/view/38494>
- Wasesa, L. B., Hariadi, B., Setyadjit, K., & Ridhoi, A. (2021). Rancang Bangun Kontrol Kekeuhan dan Level Air pada Tangki Air Pamsimas dengan Memanfaatkan IoT. *Jurnal El Sains*, 3(1), 43–46. <https://doi.org/https://doi.org/10.30996/elsains.v3i1.5429>
- Yunita Arsyad, Benediktus Yoseph Bhae, & Kristianus Jago Tute. (2022). Sistem Monitoring Kekeuhan Air Berbasis IoT (Studi Kasus: Perumda Ende). *SATESI: Jurnal Sains Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 133–139. <https://doi.org/10.54259/satesi.v2i2.1137>
- Zaenurrohman, Z., Susanti, H., Hazrina, F., & Rahmat, S. (2023). Sistem Penjernih Air Otomatis Dengan Filtrasi Berulang Dan Monitoring Kekeuhan Berbasis IoT. *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2023.8.1.2725>