

Sistem Pengecekan Kualitas Air Berdasarkan Kekeruhan Menggunakan Sensor Turbidity

Habib Risky Kurniawan^{1*}, Nafi Maula Rif'at², Fauza Azka Prasetya³, Alberthino Ramadhan Oktaviano⁴,
Rudi Susanto⁵

^{1,2,3,4,5}Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa Surakarta

^{1*}220103178@mhs.udb.ac.id, ²220103183@mhs.udb.ac.id, ³220103177@mhs.udb.ac.id, ⁴220103172@mhs.udb.ac.id,

⁵rudi_susanto@udb.ac.id

Abstrak—Sistem pengecekan kualitas air berdasarkan kekeruhan ini menggunakan sensor turbidity dan mengintegrasikan kearifan lokal rumah joglo. Sistem ini dirancang untuk memantau tingkat kekeruhan air di daerah pedesaan dan mengambil tindakan yang tepat untuk menjaga dan meningkatkan kualitas air yang digunakan oleh masyarakat. Metodologi penelitian melibatkan penggunaan Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler dan sensor turbidity sebagai input untuk mendeteksi kekeruhan air. Data yang diterima oleh sensor turbidity diproses oleh Arduino Uno R3 dan ditampilkan pada LCD I2C 16x2. Selain itu, desain sistem juga mempertimbangkan kearifan lokal rumah joglo sebagai elemen budaya yang memberikan nilai tambah pada sistem. Hasil pengujian sensor turbidity menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam mendeteksi perbedaan kekeruhan antara air bersih dan air keruh dengan respons yang berbeda. Integrasi kearifan lokal rumah joglo memberikan aspek budaya pada sistem, meningkatkan penerimaan dan pemanfaatan sistem oleh masyarakat. Sistem pengecekan kualitas air berdasarkan kekeruhan ini memiliki potensi untuk digunakan di daerah pedesaan yang rentan terhadap pencemaran air. Dengan memonitor tingkat kekeruhan secara terus-menerus, langkah-langkah yang tepat dapat diambil untuk menjaga dan meningkatkan kualitas air yang digunakan oleh masyarakat, melindungi kesehatan dan lingkungan mereka.

Kata kunci : Sensor Turbidity, Kualitas Air, Arduino, Lcd.

Abstract—The water quality monitoring system based on turbidity utilizes a turbidity sensor and integrates the local wisdom of traditional Javanese Joglo houses. It is designed to monitor the turbidity level of water in rural areas and take appropriate actions to maintain and improve the quality of water used by the community. The research methodology involves the use of Arduino Uno R3 as the microcontroller and a turbidity sensor as the input to detect water turbidity. The data received from the turbidity sensor is processed by Arduino Uno R3 and displayed on a 16x2 LCD I2C screen. Additionally, the system design considers the incorporation of local wisdom from Joglo houses as a cultural element that adds value to the system. The testing results of the turbidity sensor demonstrate the system's effectiveness in detecting variations in turbidity between clean and murky water with different responses. The integration of local Joglo house wisdom provides a cultural aspect to the system, enhancing its acceptance and utilization by the community. This water quality monitoring system based on turbidity holds potential for implementation in rural areas susceptible to water pollution. By continuously monitoring turbidity levels, appropriate measures can be taken to safeguard and improve the quality of water used by the community, thereby protecting their health and the environment.

Keywords: Turbidity Sensor, Water Quality, Arduino, Lcd.

I. PENDAHULUAN

Dalam memenuhi kebutuhan harian manusia, air bersih dan berkualitas merupakan hal yang sangat penting. Kualitas air sering menjadi perhatian utama karena potensi pencemaran yang dapat mengancam pasokan air bersih. Sumber air yang sering digunakan oleh masyarakat pedesaan, seperti sungai dan aliran air, rentan terhadap kontaminasi dan pencemaran akibat aktivitas manusia, pertanian, limbah industri, dan faktor alamiah seperti erosi tanah [1].

Pencemaran air dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan dan lingkungan yang serius. Zat-zat berbahaya dalam air dapat menyebabkan penyakit, keracunan, dan gangguan sistem organ manusia. Selain itu, pencemaran air juga dapat merusak ekosistem air, mengancam kehidupan organisme air, dan merusak kualitas lingkungan secara keseluruhan [2].

Kriteria air yang bersih dan sehat menurut standar peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 mengenai syarat

kualitas air bersih dan sehat yang terdiri dari: air harus bersih dan tidak keruh, tidak berasa apapun, tidak berbau, yang beracun, tidak mengandung zat-zat kimiawi yang berlebihan [3]. Oleh karena itu diperlukan upaya perlindungan lingkungan untuk mendukung pengelolaan sumber daya air terintegrasi yang diimplementasikan dalam suatu sistem instrumentasi yang dapat memastikan apakah air tersebut layak atau tidak untuk digunakan [4].

Kearifan lokal merupakan nilai yang berguna dan telah terakumulasi selama bertahun-tahun dalam masyarakat yang beragam dan memiliki latar belakang sejarah yang berbeda [5]. Dengan sistem pengecekan kualitas air berdasarkan kekeruhan menggunakan sensor turbidity dengan kearifan lokal rumah joglo dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Thing (IoT)* [6] dapat menjadi solusi yang relevan untuk memantau kualitas air di daerah pedesaan. Kekeruhan air merupakan indikator penting dalam menentukan kualitas air karena dapat menunjukkan adanya zat tersuspensi yang mempengaruhi kualitas air. Zat tersuspensi yang terdapat dalam air terdiri dari berbagai macam zat, misalnya lumpur, pasir halus, lempung dan sebagainya [7].

Dengan menggunakan sistem pengecekan air berdasarkan kekeruhan dengan sensor turbidity, kita dapat memantau secara efektif kualitas air di daerah pedesaan. Hal ini akan memungkinkan pengambilan tindakan yang cepat untuk menjaga dan meningkatkan kualitas air yang digunakan oleh masyarakat pedesaan. Sehingga dapat tercipta lingkungan yang lebih sehat dan sumber air yang aman bagi masyarakat pedesaan. Selain itu, pemantauan kualitas air yang efektif juga dapat memberikan informasi penting bagi masyarakat pedesaan. Masyarakat dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang kebersihan dan keamanan sumber air yang mereka gunakan sehari-hari.

Secara keseluruhan, penggunaan sistem pengecekan air berdasarkan kekeruhan dengan sensor turbidity dengan kearifan lokal rumah joglo memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas air di daerah pedesaan. Dengan memantau secara efektif dan mengambil tindakan yang tepat, diharapkan dapat tercipta lingkungan yang lebih sehat, sumber air yang aman, dan kualitas hidup yang lebih baik bagi masyarakat pedesaan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

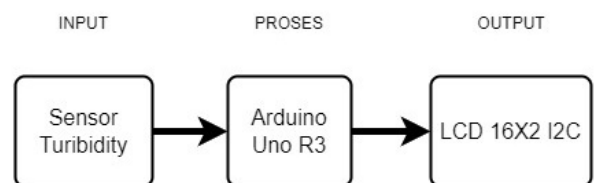
1. Perancangan Sistem

A. Blok Diagram

Bagian input terdiri dari satu sensor, yaitu sensor turbidity (kekeruhan). Sensor turbidity diletakkan didalam wadah pengecekan untuk memeriksa kualitas airnya. Sensor turbidity akan mendeteksi tingkat kekeruhan air dan menghasilkan sinyal analog yang sesuai. Sedangkan untuk dayanya dari koneksi antara arduino dan laptop melalui kabel USB.

Bagian pemroses sendiri terdiri dari Arduino Uno R3 yang berfungsi sebagai mikrokontroler yang akan mengolah data yang diterima dari sensor turbidity. Arduino dapat membaca sinyal analog tersebut dan mengoversinya menjadi data digital yang dapat diinterpretasikan.

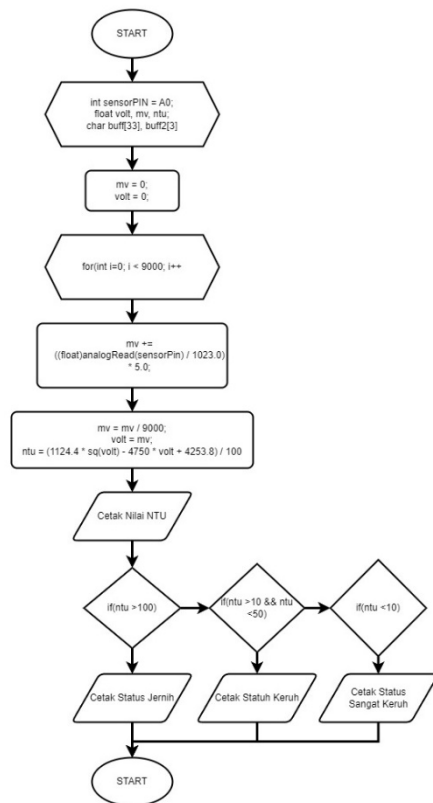
Pada bagian outputnya sendiri terdiri dari LCD I2C 16x2. LCD tersebut terhubung dengan Arduino Uno melalui protokol komunikasi I2C. Arduino akan mengirimkan data yang diproses ke LCD I2C untuk menampilkan data kekeruhan airnya. Gambar blok diagram dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram

B. Flowchart

Dengan adanya flowchart ini diharapkan akan mempermudah pembaca dalam memahami sistem kerja dari *Sistem Pengecekan Kualitas Air Berdasarkan Kekeruhan Menggunakan Sensor Turbidity*. Dalam perancangan sistem ini, peneliti menggunakan sensor turbidity. Sensor turbidity sebagai input/pembaca tingkat kekeruhan air. Gambar flowchart dari *Sistem Pengecekan Kualitas Air Berdasarkan Kekeruhan Menggunakan Sensor Turbidity* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart

Dalam flowchart di atas, proses dimulai dengan "Start". Selanjutnya, dilakukan inisialisasi beberapa variabel yang dibutuhkan. Setelah itu, terdapat sebuah perulangan yang berfungsi untuk mencari nilai mV (millivolt). Selanjutnya, dilakukan proses perhitungan nilai volt berdasarkan nilai mV yang telah ditemukan.

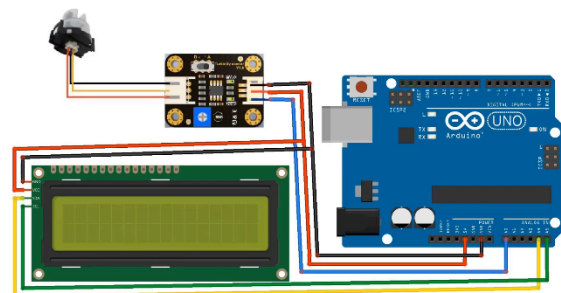
Setelah mendapatkan nilai volt, proses dilanjutkan dengan mencari nilai NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) berdasarkan nilai volt yang diukur. Selanjutnya, terdapat pengecekan kondisi terhadap nilai NTU untuk menentukan status kekeruhan air.

Jika nilai NTU kurang dari 10, maka statusnya dikategorikan sebagai "Jernih". Jika nilai NTU berada di antara 10 dan 50, maka statusnya dikategorikan sebagai "Keruh". Namun, jika nilai NTU lebih dari 50, maka statusnya dikategorikan sebagai "Sangat Keruh".

Setelah menentukan status kekeruhan air, langkah terakhir adalah mencetak nilai NTU beserta statusnya, sehingga pengguna mendapatkan informasi tentang kualitas kekeruhan air yang diuji.

C. Desain Pengkabelan Sistem

Pada desain pengkabelan sistem menggambarkan hubungan antar komponen elektronik dengan menghubungkan antar komponen yang memiliki fungsi masing-masing. Gambar desain pengkabelan sistem dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain Pengkabelan Sistem

Tabel 1. Rangkaian Pin

Rangkaian Sensor Turbidity	
Pin Sensor Turbidity	Pin Arduino
VCC	5V
GND	GND
OUT	A0
Rangkaian LCD I2C 16x2	
Pin LCD I2C	Pin Arduino
VCC	VCC

GND	GND
SDA	A4
SCL	A5

Sensor turbidity memiliki 3 pin, yaitu VCC, GND dan OUT. Pin VCC sensor turbidity terhubung ke pin 5V Arduino untuk menyediakan daya, pin GND sensor turbidity terhubung ke pin GND Arduino sebagai ground, dan pin OUT sensor turbidity tersambung ke pin analog yaitu pin A0 untuk menerima sinyal output yang berkaitan dengan tingkat kekeruhan air.

Pada modul LCD, pin VCC juga disambungkan ke pin 5V Arduino, pin GND disambungkan ke pin GND Arduino, pin SDA modul LCD I2C disambungkan ke pin data arduino yaitu pin A4, dan pin SCL modul LCD I2C disambungkan ke pin clock arduino yaitu pin A5 untuk komunikasi menggunakan protokol I2C.

D. Desain Kearifan Lokal

Dengan adanya kearifan lokal berupa rumah adat Jawa Tengah, diharapkan dapat menumbuhkan kesadaran dan apresiasi terhadap warisan budaya serta kearifan lokal yang ada. Gambar desain kearifan lokal dapat dilihat pada Gambar 4.

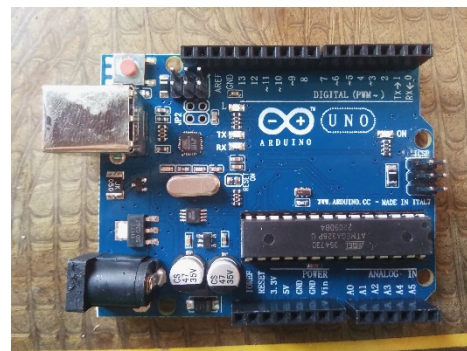


Gambar 4. Desain Kearifan Lokal

2. Perancangan Perangkat Keras

A. Arduino Uno R3 Atmega328

Arduino Uno merupakan papan mikrokontroler yang memiliki 14 pin input / output berbasis mikrokontroler pada ATmega328 dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 pin sebagai input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, dan dengan tombol reset [8].



Gambar 5. Arduino Uno R3 Atmega328

Mikrokontroler memiliki arti chip atau Integrated Circuit (IC) yang bisa dimasukkan program melalui komputer [9]. Pemrograman ini bertujuan untuk memasukkan perintah bagi mikrokontroler agar dapat membaca masukan dan diproses hingga mengeluarkan output dari rangkaian [10].

B. Sensor Turbidity

Modul serta sensor turbidity digunakan untuk mendeteksi kekeruhan pada air. Semakin banyak partikel dalam air menunjukkan tingkat kekeruhan air juga tinggi. Pada sensor turbidity, bahwa semakin tinggi tingkat kekeruhan air akan diikuti oleh perubahan dari tegangan output sensor [11]. Rangkaian sensor turbidity terdiri dari VCC (power supply), pin analog, dan GND (ground) [12].



Gambar 6. Sensor Turbidity



Gambar 7. Air Kotor

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian ini dilakukan dengan melihat tegangan keluaran sensor dari pengukuran kekeruhan sampel air. Pada pengujian ini dilakukan pada dua kondisi yaitu pada 200ml air keruh (Air Tanah) dan 200ml air bersih (Air Sumur). Sensor diharapkan memberikan respons yang berbeda terhadap kedua jenis air tersebut.

Melalui analisis data tegangan keluaran sensor dari kedua kondisi, akan dievaluasi sejauh mana sensor dapat mendeteksi perbedaan kekeruhan antara air tanah dan air sumur. Hasil pengujian akan memberikan pemahaman lebih lanjut tentang kemampuan sensor dalam mengukur kekeruhan air dan relevansinya dalam sistem pemantauan kualitas air atau deteksi pencemaran. Pengujian ini akan dilakukan sebanyak lima kali percobaan. Berikut adalah adalah tabel hasil pengujian.

Tabel 2. Hasil Percobaan Air Keruh dan Air Bersih

Pengujian Ke-	Nilai NTU		Status Air	
	Air Bersih (PDAM)	Air Keruh (Air Tanah)	Air Bersih (PDAM)	Air Keruh (Air Tanah)
1	2.95	35.7	Jernih	Keruh
2	3.40	34.9	Jernih	Keruh
3	3.65	33.8	Jernih	Keruh
4	3.55	35.2	Jernih	Keruh
5	3.36	34.7	Jernih	Keruh

Pada tabel 2 merupakan hasil percobaan dari sensor turbidity sebanyak lima kali percobaan dan dari tabel di atas dapat disimpulkan semakin kecil nilai NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) semakin bersih air dan apabila nilai NTU lebih dari 25 NTU bisa dikategorikan air keruh.

Pada Gambar 7. menunjukkan air dalam kondisi kotor atau keruh karena tingkat kekeruhan yang tinggi. Kekeruhan tersebut disebabkan oleh partikel-padat tersuspensi seperti lumpur, debu, atau zat-zat organik. Partikel-padat ini dapat mengganggu penyebaran cahaya dalam air, mempengaruhi kadar oksigen terlarut, dan menurunkan kejernihan air yang penting bagi organisme akuatik.



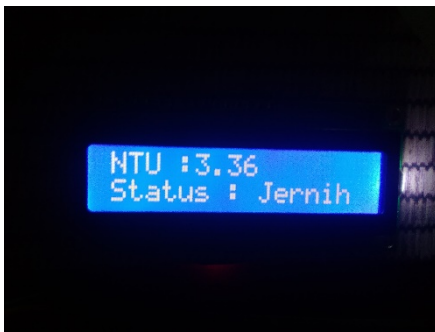
Gambar 8. Status Air Kotor

Pada Gambar 8. merupakan tampilan pada LCD (*Liquid Crystal Display*). Apabila kondisi air dalam keadaan kotor atau keruh maka tampilan layar LCD akan menampilkan nilai NTU dan status air keruh



Gambar 9. Air Bersih

Pada Gambar 9. menunjukkan air dalam kondisi bersih atau memiliki tingkat kekeruhan yang rendah, sehingga mengindikasikan bahwa air tidak mengandung partikel-partikel besar atau substansi terlarut yang signifikan.



Gambar 10. Status Air Bersih

Pada gambar 10 merupakan tampilan pada LCD (*Liquid Crystal Display*). Apabila kondisi air dalam keadaan bersih atau tidak keruh maka tampilan layar LCD akan menampilkan nilai NTU dan status air jernih.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini mengembangkan sistem pengecekan kualitas air berbasis kekeruhan dengan sensor turbidity yang mengintegrasikan kearifan lokal rumah joglo. Sistem ini efektif dalam mendeteksi perbedaan kekeruhan air bersih dan keruh dengan respons berbeda. Integrasi kearifan lokal memberikan nilai tambah dan meningkatkan penerimaan oleh masyarakat. Sistem ini memiliki potensi dalam digunakan di daerah pedesaan yang rentan terhadap pencemaran air. Monitoring

kekeruhan secara terus-menerus memungkinkan langkah-langkah yang tepat untuk menjaga kualitas air dan melindungi kesehatan dan lingkungan masyarakat. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teknologi dan penerapan kearifan lokal. Harapannya, sistem ini dapat menjadi solusi efektif untuk masalah kualitas air di daerah pedesaan dan memperkuat ketersediaan air bersih yang aman.

REFERENSI

- [1] . C. Ronika, A. Dorothy, X. Manullang, D. Desi, and Y. Tarina, "Penyediaan Air Bersih Dan Sanitasi Dalam Pembangunan," no. May, p. 3, 2022.
- [2] A. Ahmad, "Peran Dinas Lingkungan Hidup Terhadap Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air Menurut Peraturan Perundang-Undangan di Indonesia," *J. Kalam Keadilan*, vol. 6, no. 2, pp. 151–165, 2018.
- [3] Kepmenkes RI No. 907, "Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum," *Kemenkes RI*, no. 1, pp. 1–5, 2002.
- [4] A. Rusdin, J. Jumiyatun, M. I. Sesenggi, and H. Jayadi, "Sistem Pendeteksi Kualitas Air Di Sekitar Pesisir Pantai Tondo Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *PROtek J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 9, no. 1, p. 15, 2022, doi: 10.33387/protek.v9i1.3602.
- [5] R. Susanto, M. N. Husen, and A. Lajis, "The Product Development of Portable Laboratory Integrated with Local Wisdom (PL-ILW) by Undergraduate Student," *Proc. 2022 16th Int. Conf. Ubiquitous Inf. Manag. Commun. IMCOM 2022*, no. March, 2022, doi: 10.1109/IMCOM53663.2022.9721731.
- [6] R. Ardiansah, R. Susanto, and A. I. Pradana, "Sistem Penyiraman Otomatis Pada Tanaman dengan Monitoring Berbasis IoT (Internet of Things)," vol. 08, pp. 31–38, 2023.
- [7] D. Maryani, A. Masduqi, J. T. Lingkungan, and F. Teknik, "Pengaruh Ketebalan Media dan Rate filtrasi pada Sand Filter dalam Menurunkan Kekeruhan dan Total Coliform Deni," vol. 3, no. 2, pp. 1–6, 2014.
- [8] M. Iirsyam, "Perancangan Alat Pendeteksi Kelayakan Oli Pada Kendaraan Sepeda Motor Berbasis Arduino Uno Atmega328," *Sigma Tek.*, vol. 2, no. 2, p. 179, 2019, doi: 10.33373/sigma.v2i2.2061.
- [9] P. Alwiyah, S. Elizer, I. Dwisaputra, E. Sulistyono, and Charlothia, "Monitoring Nilai Ph, Suhu, Dan Kekeruhan Air Pada Pdam Di Kecamatan Belinyu Berbasis Iot," *Pros. Semin. Nas. Inov. Teknol. Terap.*, vol. 2, no. 1, pp. 19–24, 2022.
- [10] M. Saleh and M. Haryanti, "Rancang Bangun Sistem Pengukuran Ph Meter Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno," *J. Teknol. Elektro, Univ. Buana*, vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017.
- [11] R. A. Wadu, Y. S. B. Ada, and I. U. Panggalo, "Rancang Bangun Sistem Sirkulasi Air Pada Akuarium/ Bak Ikan Air Tawar Berdasarkan Kekeruhan Air Secara Otomatis," *J. Ilm. FLASH*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2018.
- [12] S. F. Kadir, "Mobile Iot (Internet of Things) Untuk Pemantauan Kualitas Air Habitat Ikan Hias Pada Akuarium Menggunakan Metode Logika," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 298–305, 2019.