

Sistem Monitoring Kualitas Kekeuhan Air Berbasis Internet Of Thing

Tito Rikanto¹, Arita Witanti²

¹Informatika, Teknologi Informasi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

²Informatika, Teknologi Informasi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

¹rikanto911@gmail.com, ²arita@mercubuana-yogya.ac.id

Abstract

Water use is extensive nowadays. Many industries pollute the springs, and illegal logging is also a cause of declining water quality. The water condition in a reservoir can change. An automatic tool is needed to control water quality due to manual monitoring to ensure the water quality's suitability. This study is based on the Internet of Things (IoT), and used Arduino UNO, ESP8266, and LDR as the sensors. The module test used 30 samples of water in different conditions, with a total of 90 sample tests, and the test used the water flow concept. The research result was a module device that could monitor and control the water turbidity quality. It was expected to provide accurate results in monitoring the water quality in a reservoir and facilitate and help people avoid diseases due to poor water quality. Based on the results of the sample test calculations, the application of the IoT-based microcontroller in monitoring the water turbidity quality obtained the module's level of accuracy in detecting the water quality of 96.67%.

Keywords: internet of things, microcontroller, water quality monitoring, water flow.

Abstrak

Penggunaan air dimasa kini sangatlah besar, banyak industri yang mencemari daerah mata air dan penebangan hutan secara liar juga merupakan penyebab menurunnya kualitas air. Kondisi air pada bak tampung dapat berubah-ubah dan pemantauan masih secara manual untuk memastikan kualitas air baik untuk digunakan, maka diperlukan alat otomatis untuk mengontrol kualitas air. Studi ini berbasis Internet of Things menggunakan Arduino UNO, ESP8266 dan LDR sebagai sensornya. Pengujian modul menggunakan 30 sampel air berbeda kondisi dengan total uji sampel sebanyak 90 kali dan pengujian dengan konsep waterflow. Hasil penelitian berupa perangkat modul yang dapat memantau dan mengontrol kualitas kekeuhan air diharapkan mampu memberikan hasil akurat dalam memonitoring kualitas air pada bak tampung serta dapat mempermudah dan membantu manusia untuk terhindar dari penyakit akibat kualitas air yang tidak baik Berdasarkan hasil perhitungan uji sampel, penerapan mikrokontroler berbasis Internet of Things dalam memonitoring kualitas kekeuhan air didapat tingkat keakurasian modul dalam mendeteksi kualitas air sebesar 96,67%.

Kata kunci: internet of things, mikrokontroler, monitoring kualitas air, waterflow

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Air adalah kebutuhan utama manusia dalam kehidupan sehari-hari. Pada umumnya, pengontrolan pompa air dan pemeriksaan kualitas air masih secara manual, hal ini menjadi kurang efisien dan sangat merepotkan masyarakat. Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dibuat sebuah alat elektronik yang dapat mengontrol pompa air dan memantau tingkat kualitas air secara jarak jauh. Sistem ini menggunakan konsep teknologi *Internet of Thing* yang bertujuan dapat memudahkan masyarakat dalam mengontrol dan memantau kualitas air dengan sistem kontrol jarak jauh dengan Telegram Messenger.

1.2 Tinjauan Pustaka

Penelitian terdahulu yang menjadi acuan pada penelitian ini salah satunya ialah penelitian mengenai merancang sebuah sistem penyiraman otomatis pada rumah kaca [1]. Sistem ini menggunakan Arduino dan ESP8266 sebagai sarana komunikasi ke server blynk yang dapat dipantau melalui android. Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa proses *monitoring* dan penyiraman telah sukses dilakukan dan dapat tampil pada layar android. Proses penyiraman dipicu oleh kelembaban tanah yang dimonitor dengan penggunaan

sensor *soil moisture*. Selain itu, aliran air dipantau dengan sensor *waterflow*.

Selanjutnya adalah penelitian mengenai merancang sebuah sistem monitoring nilai pH dan kadar kekeuhan air pada kolam ternak katak lembu [2]. Alat ini mampu memantau nilai pH dan kadar kekeuhan air pada kolam budidaya melalui platform *Thingspeak*. Berdasarkan hasilnya, alat ini berfungsi untuk menghindari penyakit akibat kondisi lingkungan budidaya yang tidak baik.

Penelitian selanjutnya merancang sebuah sistem kontrol air secara *realtime* dengan menggunakan sensor LDR [3]. Penelitian ini bertujuan mengkarakterisasi sensor LDR dan selanjutnya hasilnya dipakai sebagai dasar dalam aplikasi perancangan sistem deteksi tingkat kekeuhan air. Dari hasil karakterisasi tersebut, dalam aplikasinya pada instrumen pengukur tingkat kekeuhan air diperoleh bahwa semakin tinggi tingkat kekeuhan air, maka intensitas yang terukur semakin kecil.

Penelitian terdahulu yang digunakan sebagai acuan selanjutnya mengenai merancang sebuah sistem pemantauan tingkat kekeuhan air dengan metode hamburan cahaya yang tersuspensi oleh partikel di dalam air menggunakan sensor kekeuhan DFRobot SEN0189 [4]. DFRobot SEN0189 mampu mendeteksi perubahan intensitas cahaya yang diakibatkan oleh

adanya partikel-partikel dalam air yang kemudian diolah oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan mengirimkan data secara aktual ke *smartphone* menggunakan protokol MQTT. Uji Eksperimental skala laboratorium menghasilkan tingkat presentase rata-rata penyimpangan sensor *turbidity* DFRobot SEN0189 adalah < 6.7%. Sistem *monitoring* kekeruhan berbasis IoT dan aplikasi *smartphone* telah diuji menghasilkan *updating delay* 10 hingga 30 detik dengan sample kekeruhan air dijaga maksimum 5 NTU.

Untuk selanjutnya adalah penelitian mengenai merancang sebuah sistem efisiensi dan pemenuhan kebutuhan, monitoring tinggi air pada bak penampungan [5]. *Monitoring* ini dilakukan berbasis teknologi *Internet of Things* (IoT) yang mampu memberikan hasil secara akurat dan *real-time*. Alat yang digunakan berupa modul WiFi ESP8266 sebagai *transmitter* yang dipadukan dengan sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik ini akan mendeteksi tinggi air dalam penampungan dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik. Sistem diuji pada prototipe *ground tank* dengan ketinggian 300 cm. Hasil uji memnunjukkan respon sistem yang baik dan akurat sesuai posisi sensor. Sistem juga *compatible* dengan berbagai browser seperti Microsoft Edge, Mozilla Firefox, dan Google Chrome.

Penelitian ini fokus terhadap bagaimana konsep Internet of Thing mampu memantau dan mengontrol kualitas air dari jarak jauh dengan menggunakan aplikasi Telegram Messenger dengan pengujian air bergerak (*waterflow*) pada 30 sampel air berbeda kondisi.

2. Metode Penelitian

2.1 Data Penelitian

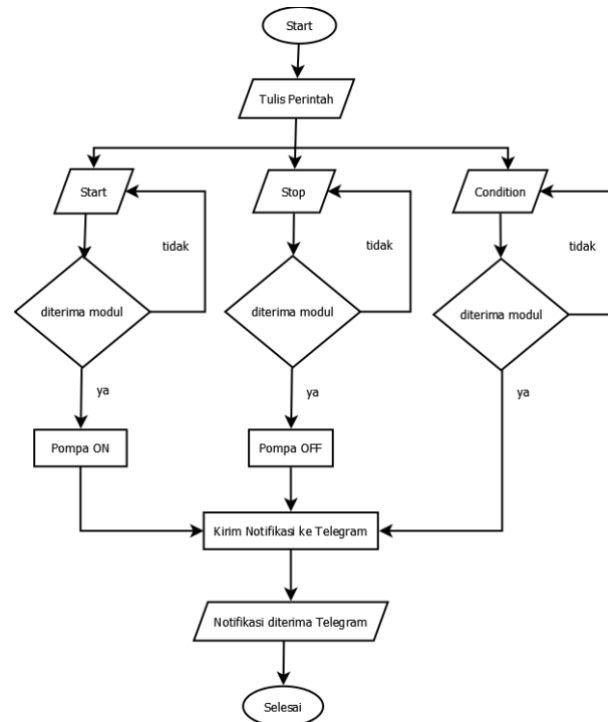
Bahan penelitian yang akan digunakan adalah pembuatan rancangan alat untuk memonitoring kualitas air berupa perangkat keras seperti laptop, smartphone, relay, NodeMCU ESP8266, sensor LDR, Arduino UNO R3 dan perangkat lunak diantaranya Arduino IDE dan Bot Telegram. Pada pembuatan sistem monitoring air dilengkapi dengan miniatur tampungan air beserta jalur air.

2.2 Implementasi

Pada tahap implementasi, tahap awal dilakukan pemrograman Arduino Uno dan ESP8266, dan pembuatan Bot Telegram. Untuk pemrograman paling utama pada ESP8266 adalah konfigurasi koneksi internet (jaringan WiFi) sebagai penghubung antara Telegram dengan mikrokontroler. Setelah koneksi ke internet berhasil, dilanjutkan dengan membuat program untuk Bot Telegram sebagai pemberi perintah dan penerima feedback ke ESP8266 sebagai penerima perintah dan mengirim feedback Bot Telegram. ESP8266 hanya menerima perintah sesuai kode program yang tersedia, untuk perintah *condition*

merupakan status dari kualitas air berdasarkan pembacaan nilai LDR oleh Arduino dan kemudian dikirim ke Telegram sesuai dengan status air tersebut.

2.3 Flowchart Sistem



Gambar 1 Flowchart Sistem

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penelitian ini berdasarkan uji coba fungsi rangkaian alat *monitoring* melalui *smartphone* diperoleh hasil dari data pengujian sensor. Nilai lebih dari 180 maka dinyatakan kualitas air tidak baik, namun jika nilai kurang dari 180 maka kualitas air baik.

3.1. Uji Sistem

Pengujian sistem ini dimulai dengan memberikan perintah dari Bot Telegram berupa *Start, Stop, Condition*. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan 30 sampel air yang berbeda kondisi untuk mengukur tingkat kepekaan baca LDR dalam menangkap cahaya dan mengukur seberapa cepat respon modul menerima perintah dari Bot Telegram menggunakan *stopwatch*. Berikut tampilan Bot Telegram dengan perintah *Start, Stop, Condition*. Hasil tabel 1 mengukur kecepatan respon modul Arduino UNO dan ESP8266 ketika diberi perintah dan mengirim pesan kembali ke Bot Telegram menggunakan *stopwatch*.

Tabel 1 Hasil Pengukuran Kecepatan Respon Modul

No	Perintah	Pesan Diterima (detik)	Error (%)
1	Start	4,5	0
2	Condition	2,4	0

3	Stop	3,3	0
4	Start	2,4	0
5	Condition	5,6	0
6	Stop	3,9	0
7	Start	6,3	0
8	Condition	3,7	0
9	Stop	4,2	0
10	Start	3,8	0
11	Condition	5,2	0
12	Stop	7,5	0
13	Start	5,2	0
14	Condition	3,4	0
15	Stop	7,7	0

3.2. Hasil Uji Sistem

Pada uji sistem tersebut mendapatkan hasil tabel pengujian sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Uji Sistem

No	Sampel	Turbiditas (NTU)	Hasil Kondisi Air (batas 5 NTU)	Nilai LDR	Uji Sampel	
					Sesuai	Tidak Sesuai
1	Air Minum Kemasan	0,03	Jernih	142-166	3	0
2	Larutan Garam	7,93	Keruh	176-199	2	1
3	Air Sabun	76,31	Keruh	234-278	3	0
4	Air-Minyak Goreng	69,01	Keruh	191-246	3	0
5	Air-Pasir	103,04	Keruh	184-258	3	0
6	Air-Beras	74,22	Keruh	244-289	3	0
7	Air Minum Depot Isi Ulang	0,81	Jernih	143-178	3	0
8	Air Sirup	121,41	Keruh	452-782	3	0
9	Air Kaporit	5,59	Keruh	164-186	2	1
10	Air-Potongan Tisu	189,41	Keruh	904-968	3	0
11	Air-Potongan Daun	135,33	Keruh	878-985	3	0
12	Air-Serbuk Bata	122,43	Keruh	196-351	3	0
13	Air Kunir	92,56	Keruh	306-422	3	0

14	Kopi hitam	193,67	Keruh	981-984	3	0
15	Larutan Gula Pasir	13,21	Keruh	194-199	3	0
16	Larutan Gula Aren	47,89	Keruh	403-423	3	0
17	Larutan Teh Encer	67,99	Keruh	221-243	3	0
18	Larutan Teh Kental	99,34	Keruh	681-711	3	0
19	Larutan Susu Bubuk Putih	144,42	Keruh	582-611	3	0
20	Air Kolam Ikan	197,22	Keruh	877-931	3	0
21	Air Soda Merah	167,88	Keruh	743-801	3	0
22	Air Soda Hitam	184,51	Keruh	984-1002	3	0
23	Air-Lumut	127,73	Keruh	651-665	3	0
24	Air Jeruk Nipis	97,41	Keruh	347-353	3	0
25	Air Sumur	2,98	Jernih	146-163	3	0
26	Air Sungai (Hijau)	87,33	Keruh	576-684	3	0
27	Air Laut	30,54	Keruh	426-429	3	0
28	Air PDAM	1,89	Jernih	145-166	3	0
29	Air Sawah	11,41	Keruh	671-723	3	0
30	Air Hujan	2,36	Jernih	165-182	2	1
Total					87	3

Berdasarkan Tabel 2 pengujian dengan 30 sampel air berbeda kondisi dengan total uji coba 90 kali, masing-masing sampel air sebanyak 3 kali uji coba. Pengujian ini menggunakan metode *waterflow* dengan batasan nilai LDR untuk air jernih 180, sehingga jika nilai LDR lebih dari 180 maka air keruh dan mengacu pada hasil *screening* dengan Turbidimeter berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 Standar air jernih berdasarkan tingkat kekeruhan ditetapkan batas maksimal adalah 5 NTU (Nephelometric Turbidity Units). Pada pengujian tersebut didapat kesesuaian uji sampel dengan total uji sampel sesuai sebanyak 87 kali dan uji sampel tidak sesuai sebanyak 3 kali.

Tabel 3 Persentase Kesesuaian Sistem

No	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	Sesuai	87	96,67%
2	Tidak Sesuai	3	3,33%

Berdasarkan Tabel 3 hasil keakurasian modul dari 30 sampel air mencakup 96,67%. Dalam hal ini, semakin tinggi tingkat keakurasian modul maka semakin akurat modul tersebut dalam mendeteksi tingkat kualitas kekeruhan air.

4. Kesimpulan

Kesimpulan berdasarkan penelitian dan hasil uji sistem monitoring kualitas kekeruhan air diantaranya adalah Arduino UNO digunakan sebagai alat kontrol elektronik dan ESP8266 sebagai penerima perintah dari Bot Telegram dan mengirimkannya ke Arduino UNO untuk mengaktifkan relay didapatkan error sebesar 0%. Berdasarkan hasil perhitungan, dapat disimpulkan bahwa modul dapat berjalan dengan baik dengan tingkat akurasi mencakup 96,67%. Penelitian ini didasarkan pada pembacaan intensitas cahaya oleh LDR. Semakin tinggi nilai LDR, maka air keruh. Jika nilai LDR rendah, maka air jernih.

Daftar Rujukan

- [1] Sasmoko, D., & Horman, R. 2020. Sistem Monitoring Aliran Air dan Penyiraman Otomatis Pada Rumah Kaca Berbasis IOT dengan ESP8266 dan Blynk. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*.
- [2] Yasa, K. D., Janardana, I. N., & Budiastira, I. N. 2020. Rancang Bangun Sistem Monitoring Nilai pH dan Kadar Kekeruhan Air Pada Kolam Ternak Kodok Lembu Berbasis IOT. *Spectrum*.
- [3] Cahyono, B. E., Utami, I. D., Lestari, N. P., & Oktaviany, N. S. 2019. Karakterisasi Sensor LDR dan Aplikasinya Pada Alat Ukur Tingkat Kekeruhan Air Berbasis Arduino UNO. *Teori dan Aplikasi Fisika*.
- [4] Handoko, R. I., Hermadani, D. S., & Hajjar, Y. 2019. Experimental Uji Kekeruhan Air Berbasis Internet Of Thing Menggunakan Sensor DFRobot SEN0189 dan MQTT Cloud Server. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*.
- [5] Ulumuddin, Sudrajat, M., Rachmildha, T. D., Ismail, N., & Hamidi, E. 2017. Prototipe Sistem Monitoring Air Pada Tangki Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU Esp8266 dan Sensor Ultrasonik. *SENTER2017..*
- [6] Arga.2020. *Pengertian Arduino UNO dan Spesifikasinya*. Diambil kembali dari Pintar Elektro Tersedia di : <http://www.pintarelektro.com>. [Accessed 1 April 2021]
- [7] Wagino, & Arafat. 2019. Monitoring dan Pengisian Air Tandon Otomatis Berbasis Arduino. *Technologia*.
- [8] Kho, D. 2020. Struktur Mikrokontroler. Diambil kembali dari Teknik Elektronika Tersedia di : www.teknikelektronika.com/pengertian-mikrokontroler-microcontroller-struktur-mikrokontroler/. [Accessed 21 Maret 2021]
- [9] Effendi, Y. 2018. Internet Of Things Sistem pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry PI Berbasis Mobile. *Ilmiah Ilmu Komputer*.
- [10] Saleh, M., & Haryanti, M. 2017. Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay. *Teknologi Elektro Universitas Mercu Buana*.