

Perancangan Sistem Deteksi Kekeruhan Air Pada Akuarium Ikan Arwana Berbasis IoT

R N Hidayat¹, Supatman²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Email : dayat201197@gmail.com¹, supatman@mercubuana-yogya.ac.id²

Abstrak. Kekeruhan air merupakan salah satu permasalahan yang sering terjadi pada pemeliharaan ikan arwana di akuarium. Faktor yang menjadi pokok permasalahan adalah warna air yang tidak jernih lagi atau berubah kecoklatan bisa dikatakan sebagai air keruh. Untuk itu diperlukan sebuah alat yang dapat membantu dalam mengetahui kekeruhan air pada akuarium ikan arwana. Penelitian ini membuat sebuah sistem yang dapat mendeteksi kekeruhan/perubahan warna air pada akuarium. Sensor Turbidity merupakan sensor yang dapat menentukan nilai kekeruhan air dengan cara kerja pantulan cahaya pada LED yang terdapat pada sensor itu dan jika nilai pantulan semakin kecil maka air semakin keruh. Iot (Internet of Things) dibutuhkan dalam pembuatan alat untuk mengetahui kekeruhan air tersebut sebagai perantara pertukaran data jarak jauh dengan media telegram. Berdasarkan hasil penelitian maka dapat dianalisa sistem dapat mengirimkan data dengan rata – rata waktu 6,86 detik ke pengguna Sensor kekeruhan/Turbidity air dapat dibagi menjadi 3 kondisi yaitu jernih bernilai kurang dari 75 NTU dengan nilai tegangan lebih dari 1.72, sedikit keruh bernilai 75 NTU sampai 157 NTU dengan nilai tegangan antara 1.72 sampai 1.68, dan sangat keruh bernilai lebih dari 157 NTU memiliki tegangan kurang dari 1.68.

Kata kunci: *IoT (Internet of Things); Kekeruhan Air; Sensor Turbidity.*

Abstract. Water turbidity is one of the problems that often occurs in arowana fish maintenance in the aquarium. The main problem factor is the color of the water that is no longer clear or turns brown, which can be said to be cloudy water. For that we need a tool that can help determine the turbidity of water in the arowana fish aquarium. This study created a system that can detect turbidity / discoloration of water in an aquarium. The Turbidity sensor is a sensor that can determine the turbidity value of water by working the light reflection on the LED on the sensor and if the reflection value gets smaller, the water becomes cloudier. Iot (Internet of Things) is needed in making a tool to determine the turbidity of the water as an intermediary for long distance data exchange with telegram media. Based on the results of the study, it can be analyzed that the system can send data with an average time of 6.86 seconds to the user. up to 157 NTU with a voltage value between 1.72 to 1.68, and very cloudy with a value of more than 157 NTU with a voltage of less than 1.68.

Keywords: *IoT (Internet of Things); Water turbidity; Turbidity sensor.*

1. Pendahuluan

Ikan arwana merupakan salah satu ikan hias dan tergolong sebagai ikan predator yang tingkat kekeruhan harus selalu dijaga. Apalagi dengan memeliharanya dengan akuarium tentunya butuh perawatan yang lebih dikarenakan volume air yang terbatas. Dampak dari air yang keruh tentunya

dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan ikan arwana tersebut. Dalam pemeliharaan ikan khususnya arwana tentunya yang paling harus diperhatikan adalah kondisi air jika air dirawat maka ikan pasti akan selalu sehat dan tidak mudah terserang penyakit. Adapun beberapa penyebab yang dapat mempengaruhi terhadap cepat lambatnya air menjadi keruh diantaranya pakan ikan dan kotoran ikan itu sendiri. Pakan ikan arwana adalah pakan hidup yaitu ikan-ikan kecil, katak kecil, dan sebagainya. Karena pakan hidup tersebut dapat membuat air cepat keruh dan berubah warna. Kotoran ikan yang menumpuk dan tidak dapat tersaring kedalam penyaring air tentunya akan semakin menambah cepat air menjadi keruh. Dengan perubahan warna tersebut maka ikan arwana di akuarium akan terlihat tidak indah lagi dan dikhawatirkan akan terkena penyakit atau bisa mengalami kematian pada ikan tersebut. Maka dibutuhkan sebuah alat yang dapat membantu memberikan informasi tentang kondisi kekeruhan/perubahan warna air pada akuarium saat pemilik tidak berada dirumah.

Dengan seiring perkembangan zaman dan teknologi hal ini dapat mempermudah dalam mengetahui kejernihan atau tingkat kekeruhan air yang ada pada akuarium ikan arwana kapan saja. IoT (Internet of Things) adalah jaringan dari benda-benda fisik yang tertanam dengan elektronik, perangkat lunak, sensor, dan konektivitas jaringan, yang memungkinkan benda-benda mengumpulkan data dan pertukaran data. IoT memungkinkan objek dikendalikan jarak jauh di infrastruktur jaringan yang ada. Dalam hal ini Telegram akan menjadi kendali jarak jauh yang dapat diakses kapan saja selagi masih ada jaringan internet yang terhubung. Untuk mengetahui kekeruhan air diperlukan alat yaitu sensor Turbidity. Sensor Turbidity adalah alat yang dapat mendeteksi tingkat kekeruhan air. Dengan sensor ini nantinya air akan dibaca tingkat kekeruhannya setelah itu akan di proses oleh mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengontrol dalam sistem ini. Mikrokontroler merupakan sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan dapat menyimpan program, dan terdiri dari CPU, memori, dan I/O tertentu. Pada saat ini mikrokontroler sering digunakan untuk mempermudah berbagai hal dalam keseharian. Mikrokontroler dalam hal ini digunakan untuk pembaca data yang diperlukan agar dapat mengetahui keadaan air yang ada di akuarium ikan arwana.

2. Kajian Pustaka

2.1. Kekeruhan Air

Kekeruhan Air adalah ukuran yang menggunakan efek cahaya sebagai dasar untuk mengukur keadaan air baku dengan skala NTU (*Nephelometrix Turbidity Unit*) atau JTU (*Jackson Turbidity Unit*) atau FTU (*Formazin Turbidity Unit*). Kekeruhan air dinyatakan dalam satuan unit turbiditas, yang setara dengan 1 mg/liter SiO₂. Kekeruhan ini disebabkan oleh adanya benda yang tercampur atau benda koloid didalam air. [1]

Total Suspended Solid (TSS) atau padatan tersuspensi adalah padatan yang menyebabkan kekeruhan air, tidak terlarut, dan tidak dapat mengendap yang terdiri dari lumpur dan jasad renik yang berasal dari kikisan tanah atau erosi, dan umumnya terdiri dari fitoplankton, zooplankton, kotoran hewan, sisa tanaman dan sisa hewan yang sudah mati, kotoran manusia dan limbah industri yang terbawa kedalam air. Padatan tersuspensi berupa partikel-partikel yang dibawa oleh aliran air akan memengaruhi jumlah kadar TSS. Dampak TSS terhadap kualitas air dapat menyebabkan penurunan kualitas air. Kondisi ini dapat menimbulkan gangguan, kerusakan dan bahaya bagi manusia jika digunakan sebagai air minum yang akan berdampak terhadap kesehatan [2].

2.2. Ikan Arwana

Ikan Arwana merupakan ikan suku kecil ikan air tawar primitif yang masih dijumpai hingga sekarang. Meskipun bersifat predator ikan ini merupakan ikan yang sangat populer dan juga banyak orang memeliharanya dikarenakan warna dan juga bentuknya yang indah. Ikan yang memiliki julukan sebagai “Raja Ikan Hias” ini memang memiliki tempat istimewa di hati para pecinta ikan. Terutama bagi mereka yang percaya pada mitos, bahwa ikan ini dapat membawa banyak hoki. Tak aneh tentunya jika ikan Arwana ada yang dihargai hingga puluhan juta Rupiah tiap ekornya. Para pecinta ikan Arwana ini biasanya datang dari masyarakat kalangan menengah keatas. Penyebabnya tak lain karena harga jual beli ikan dengan nama latin *Osteoglossidae* ini di pasaran terbilang fantastis. [3]

2.3. *IoT (Internet of Things)*

Pertama dimulai dengan memperkenalkan seseorang yang telah menciptakan istilah “*Internet of Thing*”. Istilah “*Internet of Thing*” (IoT) telah diperkenalkan oleh Kevin Ashton pada presentasi kepada Proctor & Gamble di tahun 1999. Kevin Ashton merupakan co-founder dari Auto-ID Lab MIT. Kevin Ashton mempopulerkan RFID (digunakan pada bar code detector) untuk supply-chain management domain. Dia juga telah memulai Zensi, sebuah perusahaan yang membuat energi untuk teknologi penginderaan dan monitoring. IoT adalah konsep yang menghubungkan semua perangkat ke internet dan memungkinkan perangkat IoT berkomunikasi satu sama lain melalui internet. IoT adalah jaringan raksasa dari perangkat yang terhubung – semua yang mengumpulkan dan membagikan data tentang bagaimana suatu perangkat tersebut digunakan dan lingkungan dimana perangkat tersebut dioperasikan. [4]

Internet of Things adalah jaringan benda-benda fisik atau “things” yang tertanam (embedded) dengan sistem elektronik, perangkat lunak, sensor dan konektivitas dan memungkinkannya untuk mencapai nilai yang lebih besar dan layanan dengan saling bertukar data antar produsen, operator dan/atau perangkat lain yang saling terhubung. Setiap hal yang unik diidentifikasi melalui sistem komputasi tertanam (embedded) tetapi mampu beroperasi dalam infrastruktur internet yang ada [5].

IoT sangat berguna bagi manusia karena dapat membantu suatu pekerjaan atau masalah yang sedang dihadapi dalam kesehariannya. Tidak hanya dalam kesehariannya IoT sekarang juga sudah dikembangkan sebagai alat atau mesin produksi di pabrik-pabrik yang modern dan tidak membuat boros tenaga. Dengan perkembangan ini tentunya IoT sangat sangat dibutuhkan dalam keseharian maupun pekerjaan karena dapat memangkas waktu dan tenaga. Tidak hanya dalam keseharian dan pekerjaan sekarang IoT juga sudah banyak dikembangkan salah satunya untuk menjaga keamanan rumah dari hal – hal yang tentunya tidak diinginkan. Cara kerja *Internet Of Things* yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung dan nantinya jaringan seperti internet lah yang menjadi penghubung diantara keduanya agar saling dapat bertukar data [6].

2.4. *Sensor Turbidity*

Sensor secara umum didefinisikan sebagai alat yang mampu menangkap fenomena fisis (fisika) atau kimia kemudian mengubah menjadi sinyal elektrik baik arus listrik ataupun tegangan. Fenomena fisik yang mampu menstimulus sensor untuk menghasilkan sinyal elektrik meliputi temperatur, tekanan, gaya, medan magnet, cahaya, dan sebagainya [7].

Analog Turbidity Sensor Untuk Arduino merupakan sensor yang bekerja mengukur kualitas udara dengan deteksi tingkat kekeruhannya. Sensor ini mendeteksi partikel tersier dalam udara dengan cara mengukur transmisi dan hamburan cahaya yang berbanding lurus dengan kadar Total Suspended Solids (TSS). Semakin tinggi kadar TSS, maka bisa tinggi pula tingkat kekeruhan udara tersebut. Sensor ini mendukung dua mode keluaran, digital dan analog dapat dengan mudah diakses melalui Arduino atau mikrokontroler lainnya. Sensor ini dapat diaplikasikan untuk mengukur tingkat kekeruhan udara pada sungai, danau, laboratorium, limbah cair, dsb [8].

2.5. *Mikrokontroler Node MCU*

Mikrokontroler merupakan sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan dapat menyimpan program, dan terdiri dari CPU, memori, dan I/O tertentu. [9]

Mikrokontroler NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan *Espressif System*, juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting* Lua. Istilah NodeMCU secara *default* sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan daripada perangkat keras *development kit*. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. NodeMCU telah me-*package* ESP8266 ke dalam sebuah *board* yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel *charging* smartphone Android. [10]

2.6. Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment), software yang digunakan untuk memprogram di arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram board Arduino. Bisa download di website resmi nya secara gratis. Software ini berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit dan juga memvalidasi kode program. Anda juga bisa menggunakannya untuk meng-upload ke papan Arduino. Kode program yang digunakan pada software ini disebut dengan istilah Arduino “sketch” dengan ekstensi file source code. [11]

Seperti teks editor pada umumnya yaitu memiliki fitur untuk *cut /paste* dan untuk *find / replace* teks. Pada bagian keterangan aplikasi memberikan pesan balik saat menyimpan dan mengekspor dan juga sebagai tempat menampilkan kesalahan. Konsol log menampilkan output teks dari Arduino Software (IDE), termasuk pesan kesalahan yang lengkap dan informasi lainnya. Pojok kanan bawah jendela menampilkan papan dikonfigurasi dan port serial. Tombol *toolbar* memungkinkan dipakai dengan cepat dan digunakan untuk memverifikasi dan meng-*upload* sketch program, membuat halaman baru/sketch baru, membuka file sketch yang sudah pernah dikerjakan, dan menyimpan *sketch*, dan membuka monitor serial untuk memantau kerja program yang sedang berjalan. Pada Arduino IDE juga terdapat beberapa menu yang bisa digunakan dan ada diantaranya yaitu *File*, *Edit*, *Sketch*, *Tools*, dan *Help*. Tiap – tiap menu terdapat berbagai macam fitur yang tersedia dan dapat digunakan. Berikut penjelasan tentang fitur – fitur yang tersedia pada menu Arduino IDE. [12]

3. Metodologi

3.1 Bahan Penelitian

Bahan yang diperlukan dalam pembuatan sistem pendeteksi kekeruhan air pada akuarium ikan arwana adalah sebagai berikut.

- a. Sensor Turbidity
- b. *Mikrokontroller* NodeMCU ESP8266
- c. Arduino IDE
- d. Papan pcb Arduino
- e. Adaptor *Charger* USB Mini
- f. Kabel Jumper
- g. Telegram
- h. Kotak plastik ukuran kecil

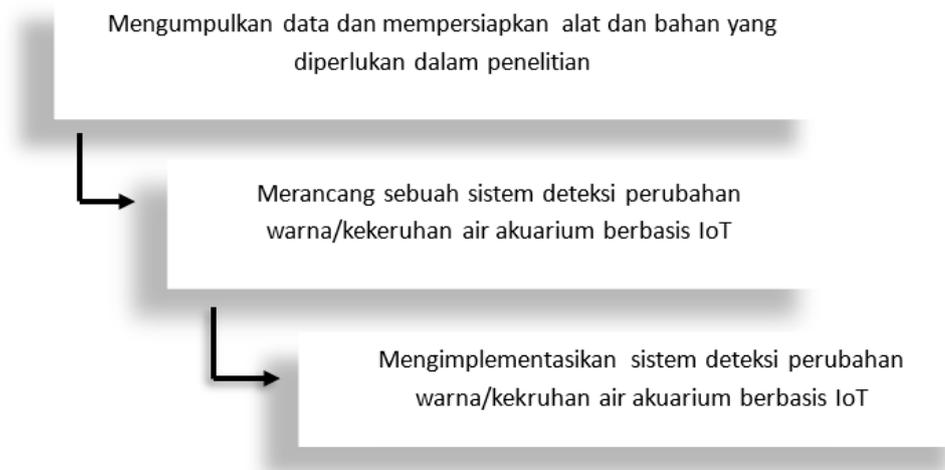
3.2 Alat Penelitian

Alat kebutuhan yang digunakan dalam pembuatan sistem pendeteksi kekeruhan air pada akuarium ikan arwana terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak.

- a. Perangkat Keras :
 1. Laptop Asus Intel Celeron N3350 Ram 4GB
 2. Kabel *Charger* USB Mini
- b. Perangkat Lunak
 1. Sistem Operasi Windows 10
 2. *Software* Arduino IDE
 3. Telegram

3.3 Alur Penelitian

Penelitian ini akan mengembangkan sebuah alat yang akan mendeteksi keruhnya air akuarium dengan menggunakan perangkat *Mikrokontroller* NodeMCU dan nantinya akan disampaikan melalui Telegram Bot. Dalam pembuatan sistem ini maka diperlukan langkah kerja yang dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Alur Penelitian

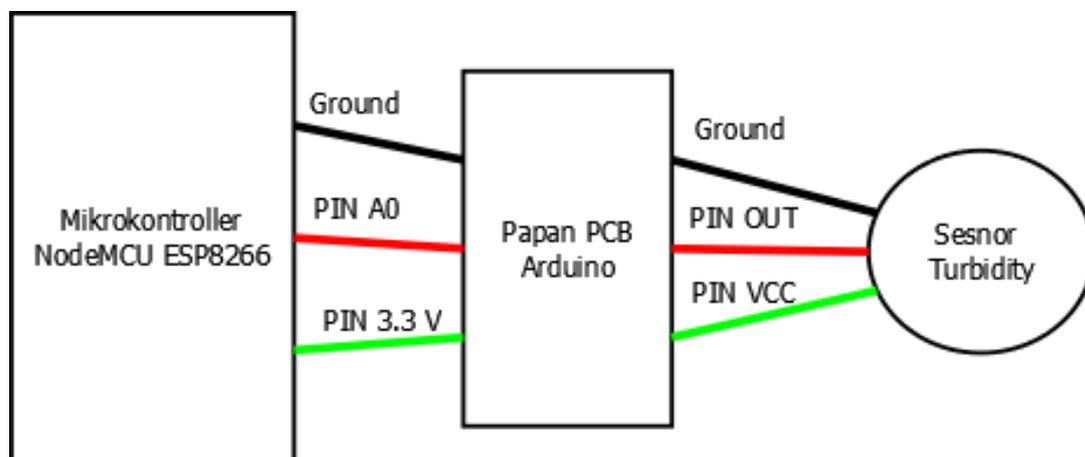
3.3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan secara wawancara kepada pemilik usaha ikan arwana. Data yang dibutuhkan yaitu bagaimana air akuarium dapat dikatakan keruh adalah dengan perubahan warna air tersebut. Air keruh dapat dilihat dari air tak berwarna hingga berkabut samapi berubah kecoklatan. Jika air akuarium semakin kecoklatan maka itu pertanda air akuarium tersebut semakin keruh dan harus segera dilakukan pengurusan. Faktor yang dapat mempercepat air keruh makanan ikan arwana adalah hewan hidup seperti ikan kecil, jangkrik, dan sebagainya. Tidak hanya faktor makanan yang menjadikan air cepat keruh namun kotoran ikan yang menumpuk dan tidak tersaring oleh penyaring juga menjadi salah satu faktornya.

Standar kekeruhan air yang baik bagi ikan harus kurang dari 400 NTU, bila kekeruhan berada diatas 400 NTU maka akan mengganggu pertumbuhan ikan. [13]

3.3.2 Rancang Bangun Sistem

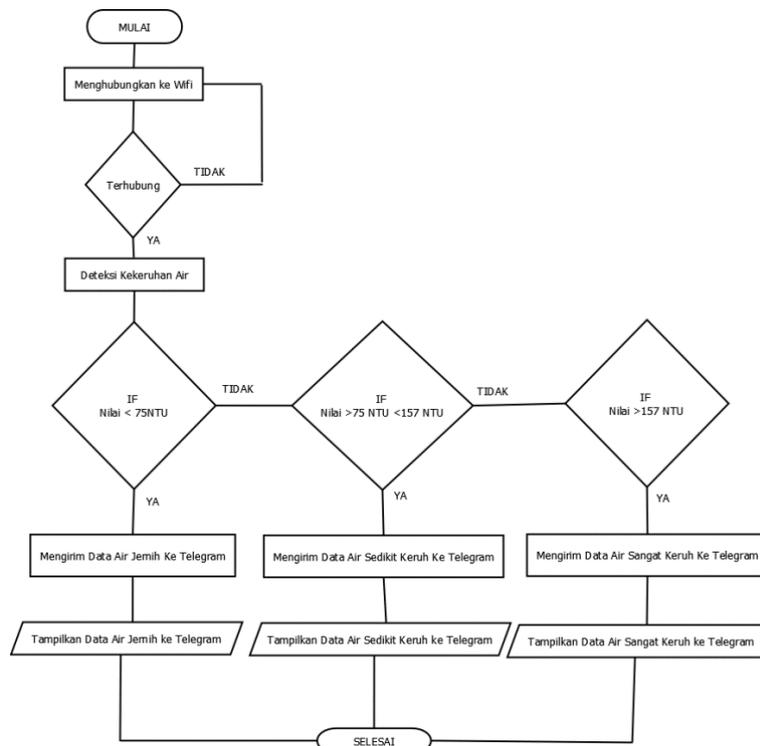
Rancang bangun sistem pada Gambar 2 merupakan rancangan alat – alat yang diperlukan untuk membangun sistem deteksi kekeruhan air akuarium ikan arwana. Mikrokontroller NodeMCU esp8266 pin yang dibutuhkan adalah Ground, Pin A0, Pin 3,3 V. Pin ground dihubungkan ke pin ground pada sensor Turbidity. Pin A0 digunakan untuk membaca nilai dari sensor Tubidity dan nilai nya keluar dari OUT Turbidity. Pin 3,3 V digunakan untuk power sensor Turbidity dari Mikrokontroller NodeMCU yang terhubung di pin VCC Turbidity.



Gambar 2. Rancang Bangun Sistem

3.3.2 Flowchart Sistem

Flowchart pada sistem yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Flowchart Sistem

Berikut sedikit penjelasan mengenai flowchart pada Gambar 3.6 Flowchart Sistem.

1. *Mikrokontroler* NodeMCU esp8266 menghubungkan ke wifi yang sudah di tentukan. Jika terhubung maka akan ada balasan koneksi berhasil.
2. Setelah terkoneksi maka sensor Turbidity akan mendeteksi nilai kekeruhan yang ada.
3. Jika nilai kekeruhan yang didapat <75 NTU atau air bersih tidak berwarna maka dinyatakan air jernih dan jika nilai kekeruhan yang didapat 75 NTU – 157 NTU air berkabut/berawan maka dinyatakan sebagai air sedikit keruh sedangkan jika nilai kekeruhan yang didapat >157 NTU air berwarna kecoklatan maka dinyatakan sebagai air sangat keruh.
4. Setelah didapat keadaan air maka NodeMCU akan mengirim data kepada pengguna.

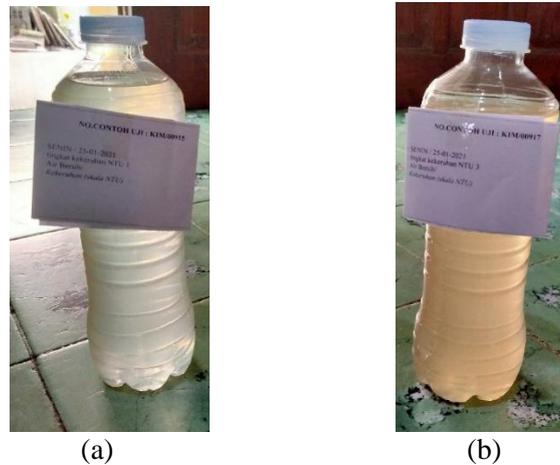
4. Hasil Dan Pembahasan

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh sebuah sistem yang dapat mendeteksi kekeruhan/perubahan warna air pada akuarium ikan arwana dengan menggunakan NodeMCU esp 8266 dan data sensor akan dikirimkan melalui Telegram Bot ke *device*/perangkat. Rangkaian alat pada sistem pendeteksi kekeruhan air dapat di lihat pada



Gambar 4. Implementasi Alat

Pada sampel air disini menggunakan air dengan tingkat kekeruhan 75 NTU dan 157 NTU. Sampel air dapat dilihat pada Gambar 5



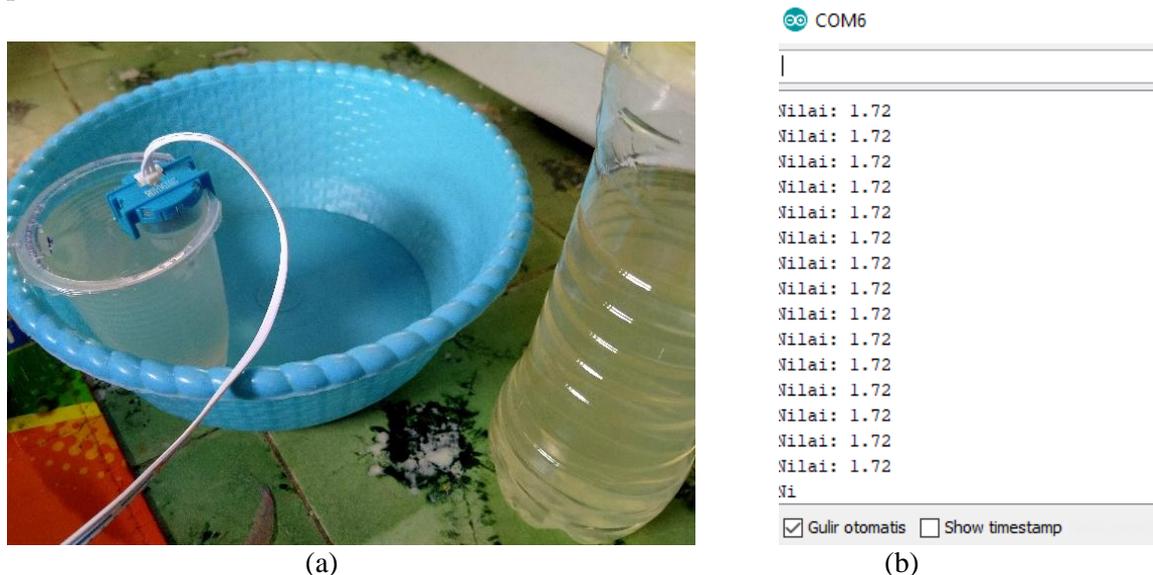
Gambar 5. Sampel Air (a) Air 75 NTU (b) Air 157 NTU

Sampel air dijadikan penentu untuk mencari nilai tegangan yang didapat. Untuk mencari tegangan maka kita harus mencoba tiap sampelnya dengan rumus ADC dapat dilihat pada source code Gambar 6.

```
{
nilai=analogRead(pinSensor) * (3.3/1024.0);
Serial.print("Nilai: ");
Serial.println(nilai);
}
```

Gambar 6. Source Code Tegangan

Dilakukan percobaan untuk mencari tegangan pada air yang nilai kekeruhannya 75 NTU dapat dilihat pada Gambar 7



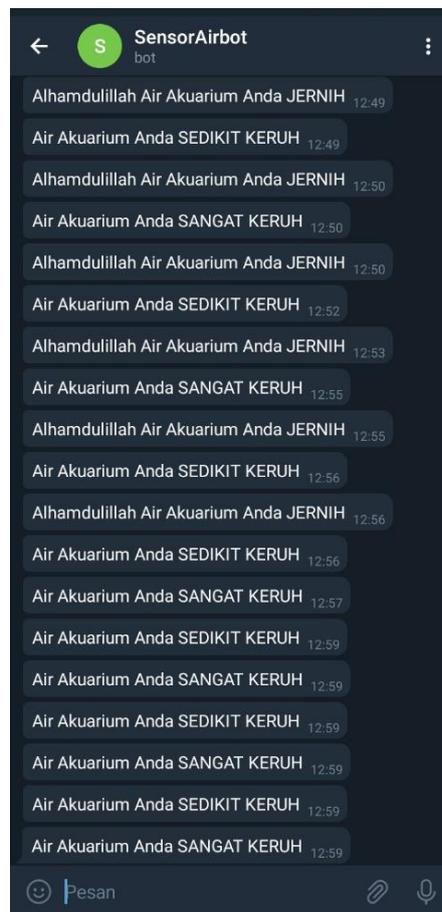
Gambar 7. Uji Nilai Tegangan Air 75 NTU (a) Uji Coba (b) Nilai Tegangan pada Monitor Serial

Percobaan untuk mencari tegangan pada air yang nilai kekeruhannya 157 NTU dapat dilihat pada Gambar 8



Gambar 8. Uji Nilai Tegangan Air !57 NTU (a) Uji Coba (b) Nilai Tegangan pada Monitor Serial

Tegangan yang didapat akan menentukan batas air. Maka dibuat 3 kondisi air diantaranya jernih, sedikit keruh, dan sangat keruh. Air jernih memiliki tegangan lebih dari 1.72 dan tegangan 1.68 – 1.72 termasuk air sedikit keruh sedangkan tegangan kurang dari 1.68 termasuk air sangat keruh. Data tegangan yang didapat dijadikan batas untuk menentukan kekeruhan air dan pada sistem. Setelah data air dari sensor didapatkan maka Mikrokontroler NodeMCU akan otomatis mengirimkan data ke pengguna melalui Telegram Bot jika terjadi perubahan pada nilai tegangan pada sensor dan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Data Diterima

Mikrokontroler bertugas mengolah data baik dari user maupun sensor. Pada saat terjadi perubahan pada kondisi kekeruhan air maka *mikrokontroler* akan langsung mengirimkan data yang telah diterima dari sensor kepada pengguna dan tabel hasil uji kecepatan pengiriman pesan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Mikrokontroler Node MCU

No	<i>Mikrokontroler</i>	Hasil	Waktu
1.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	11 detik
2.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	10 detik
3.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	11 detik
4.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	9 detik
5.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	9 detik
6.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	10 detik
7.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	8 detik
8.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	7 detik
9.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	6 detik
10.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	5 detik
11.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	7 detik
12.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	7 detik
13.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	8 detik
14.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	5 detik
15.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	6 detik
16.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	4 detik
17.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	6 detik
18.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	5 detik
19.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	4 detik
20.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	5 detik
21.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	5 detik
22.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	6 detik
23.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	4 detik
24.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	5 detik
25.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	7 detik
26.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	8 detik
27.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	6 detik
28.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	5 detik
29.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	8 detik
30.	Mengirimkan data sensor	Berhasil	9 detik
Rata – rata waktu yang dibutuhkan untuk mengirim data			6,86 detik

Pada percobaan pengiriman data dari mikrokontroler diatas didapat rata – rata waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan data selama 6,86 detik dengan persentase keberhasilan 100% data dapat terkirim ke pengguna.

Dengan rentang nilai tegangan dari sensor *Turbidity* tersebut nanti setiap kondisi air akan dilaporkan jika pengguna ingin mengetahui keadaan kondisi air yang ada dalam akuarium. Data pengujian sensor *Turbidity* dengan telegram dapat dilihat pada

Tabel 2. Uji Sensor Turbidity

Percobaan	Kondisi Air	Nilai Tegangan	Data Terkirim ke Telegram	Hasil Percobaan
1.	Jernih	1.73	Alhamdulillah Air Akuarium Anda JERNIH	Sesuai
2.	Sedikit Keruh	1.72	Air Akuarium Anda SEDIKIT KERUH	Sesuai
3.	Sangat Keruh	1.67	Air Akuarium Anda SANGAT KERUH	Sesuai
4.	Sedikit Keruh	1.69	Air Akuarium Anda SEDIKIT KERUH	Sesuai
5.	Jernih	1.74	Alhamdulillah Air Akuarium Anda JERNIH	Sesuai
6.	Sedikit Keruh	1.71	Air Akuarium Anda SEDIKIT KERUH	Sesuai
7.	Sangat Keruh	1.66	Air Akuarium Anda SANGAT KERUH	Sesuai
8.	Sedikit Keruh	1.69	Air Akuarium Anda SEDIKIT KERUH	Sesuai
9.	Jernih	1.73	Alhamdulillah Air Akuarium Anda JERNIH	Sesuai
10.	Sedikit Keruh	1.70	Air Akuarium Anda SEDIKIT KERUH	Sesuai
11.	Sangat Keruh	1.66	Air Akuarium Anda SANGAT KERUH	Sesuai
12.	Sedikit Keruh	1.69	Air Akuarium Anda SEDIKIT KERUH	Sesuai
13.	Jernih	1.74	Alhamdulillah Air Akuarium Anda JERNIH	Sesuai
14.	Sedikit Keruh	1.71	Air Akuarium Anda SEDIKIT KERUH	Sesuai
15.	Sangat Keruh	1.67	Air Akuarium Anda SANGAT KERUH	Sesuai
16.	Sedikit Keruh	1.68	Air Akuarium Anda SEDIKIT KERUH	Sesuai
17.	Jernih	1.73	Alhamdulillah Air Akuarium Anda JERNIH	Sesuai
18.	Sedikit Keruh	1.71	Air Akuarium Anda SEDIKIT KERUH	Sesuai
19.	Sangat Keruh	1.67	Air Akuarium Anda SANGAT KERUH	Sesuai
20.	Sedikit Keruh	1.69	Air Akuarium Anda SEDIKIT KERUH	Sesuai

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan pada penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 mampu mengirimkan data ke pengguna dengan waktu rata – rata 6,86 detik dengan tingkat keberhasilan 100% data terkirim ke pengguna.
2. Sensor kekeruhan/Turbidity air dapat dibagi menjadi 3 kondisi yaitu jernih bernilai kurang dari 75 NTU dengan nilai tegangan lebih dari 1.72, sedikit keruh bernilai 75 NTU sampai 157 NTU dengan nilai tegangan antara 1.72 sampai 1.68, dan sangat keruh bernilai lebih dari 157 NTU memiliki tegangan kurang dari 1.68.
3. Nilai kekeruhan NTU dan tegangan sensor berbanding terbalik jika nilai NTU semakin tinggi maka akan semakin keruh sedangkan pada tegangan sensor jika tegangan yang didapat semakin kecil maka air semakin keruh.

5.2 Saran

Sistem pendeteksi kekeruhan air berbasis IoT ini dapat dikembangkan lagi, bagi peneliti yang ingin melakukan pengembangan. Penulis memberikan saran untuk menambahkan sensor-sensor seperti suhu sir, pH, dan intensitas cahaya serta alat pemberian pakan ikan secara otomatis.

6. Referensi

- [1] H. Effendi, *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, Yogyakarta: Kanisius, 2003.
- [2] Sumber Aneka Karya Abadi, "Monitoring Total Suspended Solid (TSS) Pada Pengolahan Air Minum," 3 Agustus 2020. [Online]. Available: <http://www.saka.co.id/news-detail/monitoring-total-suspended-solid--tss--pada-pengolahan-air-minum>.
- [3] Faisal, "Jenis-Jenis Ikan Arwana di Indonesia," 17 Juli 2020. [Online]. Available: <https://www.icalofish.com/2020/07/jenis-jenis-ikan-arwana-yang-populer-di.html>.
- [4] M. Shidiq, "Pengertian Internet of Things (IoT)," 2 Juni 2018. [Online]. Available: <https://otomasi.sv.ugm.ac.id/2018/06/02/pengertian-internet-of-things-iot/>.
- [5] M. N. Firza, "RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI KENDARAAN DARAT TANPA AWAK PENDETEKSI RANJAU BERBASIS IoT (Internet Of Thing)," *Politeknik Negeri Sriwijaya*, pp. 6-12, 2019.
- [6] Y. Efendi, "INTERNET OF THINGS (IOT) SISTEM PENGENDALIAN LAMPU MENGGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS MOBILE," *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, p. Vol 4 No.1, 2018.
- [7] S. Khanif Pramusinto, "Sistem Monitoring Kekeruhan Air Menggunakan Jaringan Wireles Sensor System Berbasis Web," *Youngster Physics Jurnal*, p. Vol 5 No. 4, 2016.
- [8] T. Teguh Kurniawan, "Pembuatan Sistem Filter dan Monitoring Air Pada Reservoir Berbasis Mikrokontroler Atmega328," *Jurnal Kapita Selekta Geografi*, p. Vol 2 No. 6, 2019.
- [9] H. Winarko, "Rancang Bangun Sistem Pemesanan Menu Makanan dan Minuman Menggunakan Transfer Data Melalui XBEE Berbasis Mikrokontroler," *UMM*, 2017.
- [10] T. T. Saputro, "Mengenal NodeMCU: Pertemuan Pertama," 19 April 2017. [Online]. Available: <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/>.
- [11] Herlan, "Pengertian Arduino, Fungsi, Kelebihan, Bahasa, dll.," 8 September 2020. [Online]. Available: <https://www.progresstech.co.id/blog/arduino/>.
- [12] G. Purwanti, "Alat Pengering Tangan Otomatis Menggunakan Sensor Inframerah Berbasis Arduino Uno," *e-prints*, 2019.
- [13] J. F. J. Pakpahan, "Sistem Telemetri Kualitas Air Kolam Ikan Menggunakan TX02-433D dan RX01-433D Sebagai Terminal Unit," 2015.